ПОДГОРОДСКАГО РЕАЛЬНАГО УЧИЛИЩА. БИБЛІОТЕКА № 4883

Проф. Ю. Н. Вагнеръ.

НАЧАЛЬНЫЙ КУРСЪ ПРИРОДОВѢДѢНІЯ

ч. 3-ья. Человѣкъ и животныя.

Съ 109 рисунками въ текстѣ и 1 цвѣтн. табл.

2-е исправлен. и переработ. изданіе.

1-е изд. Уч. Ком. Мин. Нар. Пр. допущено въ качествѣ учебнаго руководства для мужскихъ и женскихъ средн. учебн. заведеній. (Опред. за № 1648 Ж. М. Н. Пр. Ноябрь 1908 г.)

Гл Упр. воен.-уч. завед. рекомендовано въ качествѣ учебнаго пособія для кадетскихъ корпусовъ. (12 авг. 09 г. № 19244.)

Учебн. Ком. при Свят. Синодѣ допущ. въ кач. учебн. пособія въ мужскихъ духовныхъ и женскихъ епархіальныхъ училищахъ. (Церк. Вѣд. № 7 1909 г.)

Гл. Управл. Земл. и Землед. одобрено въ качествѣ учебнаго пособія для подвѣдомственныхъ учебныхъ заведеній. (Пост. № 280 4 дек. 1909).

Изданіе Пироговскаго Т-ва. Кіевъ.
1910.

КІЕВЪ
Типографія „Петръ Барскій“ Крещатикъ, собств. д. № 40
1910.

Оглавленіе.

I. Общее знакомство съ строеніемъ и дѣятельностью органовъ человѣческаго тѣла 1

1. Общее понятіе объ органахъ 1
2. Кожа 3
3. Органы движенія 7
4. Органы ощущенія (нервная система и система органовъ чувствъ) 14
5. Система органовъ пищеваренія 23
6. Система органо ъ кровеобращенія 31
7. Система органовъ дыханія 39
8. Система органовъ выдѣленія 45
9. Раздѣленіе органовъ 46

II. Животныя позвоночныя 49

1. Млекопитающія. Домашняя кошка и корова 49
2. Птицы. Ворона 58
3. Пресмыкающіяся. Гадюка 65
4. Земноводныя. Лягушка 68
5. Рыбы. Окунь 71

III. Животныя безпозвоночныя 77

1. Членистоногія 77

1. Насѣкомыя 77
2. Многоножки 91
3. Пауки 92
4. Раки. Рѣчной ракъ 96
5. Общіе признаки членистоногихъ 98

2. Прочія безпозвоночныя 100

1. Мягкотѣлыя 100
2. Черви 104
3. Кишечнополостныя и губки 112
4. Простѣйшія 117

IV. Общія понятія о систематическомъ раздѣленіи животныхъ . . . 120

I.—Общее знакомство съ строеніемъ и дѣятельностью органовъ человѣческаго тѣла.

I. Общее понятіе объ органахъ.

Органъ.—Органомъ у животныхъ, какъ у растеній, мы называемъ каждую самостоятельную часть тѣла, которая выполняетъ какую-нибудь особую работу. Напримѣръ, глаза служатъ для зрѣнія и поэтому называются органами зрѣнія; желудокъ служитъ для измѣненія, или „переваріванія“ пищи, и поэтому будетъ однимъ изъ органовъ пищеваренія. Тѣло всѣхъ живыхъ существъ построено изъ органовъ, и жизнь его складывается изъ работы этихъ органовъ; вотъ почему живыя существа иначе называются организмами.

Железа.—Тѣ органы, которые служатъ для приготовленія какихъ-либо веществъ, называются железами. Напримѣръ, находящаяся у насъ во рту слюна приготовляется внутри слюнныхъ железъ и изъ нихъ выливается въ ротовую полость. Такимъ же образомъ потъ, пропитывающій собой наружный слой кожи, приготовляется въ мелкихъ потовыхъ железахъ, которыя разсѣяны всюду внутри кожи; слезная жидкость приготовляется въ слезныхъ железахъ, скрытыхъ у наружнаго угла глаза, и т. д.

Просто устроенную железу можно сравнить съ мѣшечкомъ, отъ котораго идетъ выводная трубка („выводъ-

ной протокъ", или „выводной каналъ" (рис. 1, А, Б). Во внутреннихъ стѣнкахъ мѣшечка образуется вещество, выдѣляемое железою. Оно переливается внутрь мѣшечка, т. е. внутрь полости железы, а оттуда по вышеупомянутому выводному каналу железы выливается или наружу изъ тѣла (какъ въ потовыхъ железахъ, въ слезныхъ железахъ), или внутрь того или другого органа. Форма мѣшечковъ железъ можетъ быть различна. Часто железа состоитъ не изъ одного, а изъ многихъ мелкихъ мѣшечковъ, но выводные каналы ихъ соединяются постепенно всѣ вмѣстѣ въ одинъ общій выводной каналъ (рис. 1, В).

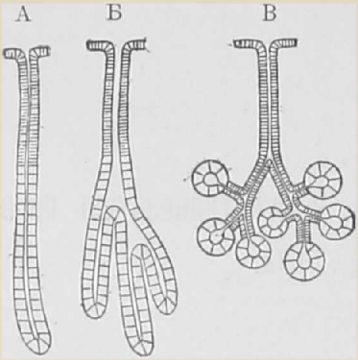


Рис. 1.—Схема (упрощенное изображеніе) разныхъ железъ. (См. текстъ).

Раздѣленіе органовъ.—Сравнивая органы болѣе сложно устроенныхъ животныхъ съ органами растеній по ихъ дѣятельности, мы можемъ раздѣлить органы животныхъ на двѣ группы: съ одной стороны—такіе органы, которые свойственны и растеніямъ, а съ другой стороны—органы, свойственные однимъ только животнымъ. Послѣдніе органы поэтому и называются органами животной жизни, а первые—органами растительной жизни. Къ органамъ, общимъ для растеній и животныхъ, очевидно, надо отнести такіе, которые необходимы для жизни каждаго организма; для жизни же какъ растеній, такъ и животныхъ необходимы органы, посредствомъ которыхъ происходитъ питаніе организма. Организмы тѣмъ и отличаются, между прочимъ, отъ предметовъ неодушевленныхъ, что они, съ одной стороны, постоянно принимаютъ въ себя различныя вещества (какъ мы свою пищу), измѣняютъ ихъ внутри своего тѣла и превращаютъ въ другія вещества, а съ другой стороны—постоянно выдѣляютъ изъ себя различныя вещества. Въ поглощеніи и выдѣленіи различныхъ веществъ состоитъ питаніе организмовъ. Такимъ образомъ, органами растительной жизни будутъ органы питанія.

Къ органамъ животной жизни относятъ органы ощущенія, а отчасти органы передвиженія.

Системы органовъ.—У всѣхъ болѣе сложно устроенныхъ животныхъ какая-либо работа выполняется не однимъ какимъ-нибудь органомъ, а нѣсколькими различными органами. Напримѣръ, работа надъ измѣненіемъ принятой нами твердой или жидкой пищи начинается еще во рту, когда мы, пережевывая пищу, смѣшиваемъ ее со слюной; затѣмъ пища черезъ пищеводъ попадаетъ въ желудокъ (см. рис. 2) и тамъ еще больше измѣняется; послѣ того она переходитъ въ кишки и въ кишкахъ окончательно переваривается. Такимъ образомъ, для измѣненія пищи намъ служитъ не только желудокъ, но и кишки, и органы, въ которыхъ готовится слюна, и многіе другіе. Все это будутъ органы пищеваренія. Всѣ они между собой тѣсно связаны и составляютъ какъ бы одно цѣлое, состоящее изъ нѣсколькихъ различныхъ частей. Всѣ такіе органы вмѣстѣ, хотя и различные, но служащіе для одной общей цѣли (въ нашемъ примѣрѣ для измѣненія твердой и жидкой пищи), называются системою органовъ. Такимъ образомъ, желудокъ, кишки и всѣ вообще связанные съ ними органы, переваривающіе пищу, составляютъ систему органовъ пищеваренія. У сложно устроенныхъ животныхъ, какъ у человѣка, тѣло построено изъ различныхъ системъ органовъ.

Рис. 2.—**Система органовъ пищеваренія человѣка** (схема).
1, 1,—слюнныя железы; *2*—пищеводъ; *3*—желудокъ; *4*—печень; *5*—поджелудочная железа; *6*—тонкая кишка; *7, 8, 9, 10*—толстая кишка; *11*—прямая кишка.

2. Кожа.

Кожица.—Тѣло человѣка снаружи покрыто кожею. Кожу тоже можно разсматривать, какъ особый органъ

(или даже какъ систему органовъ), потому что она составляетъ самостоятельную часть тѣла и выполняетъ извѣстную работу.

У человѣка кожа состоитъ изъ двухъ слоевъ: наружнаго, тонкаго слоя—кожицы (рис. 3,1), и внутренняго, толстаго слоя—собственно кожи (рис. 3,2). Съ своей наружной стороны кожица грубѣетъ и превращается въ твердый роговой слой, который служитъ для защиты тѣла отъ поранений. Роговой слой кожицы (рис. 3,1a) совнутри постоянно утолщается, но снаружи онъ постепенно стирается.

Изъ кожицы у звѣрей и у человѣка вырастаютъ различныя роговыя образованія, какъ ногти (когти и копыта у другихъ животныхъ) и волосы. У человѣка волосы покрываютъ не только голову, но въ видѣ нѣжнаго рѣдкаго пушка—почти все тѣло. Между волосами задерживается слой теплаго воздуха, нагрѣтаго тѣломъ, и такимъ образомъ волосы защищаютъ тѣло отъ слишкомъ быстраго охлажденія.

Собственно кожа.—Собственно кожа отличается отъ кожицы между прочимъ тѣмъ, что внутри нея находится густая сѣть тончайшихъ жилокъ, или сосудовъ, по которымъ бѣжитъ кровь. Въ кожицѣ кровеносныхъ сосудовъ нѣтъ. Сосуды кожи такъ тонки, что видѣть ихъ простымъ глазомъ безъ микроскопа нельзя. Такіе тончайшіе кровеносные сосуды называются вообще „волосными“. Но если отдѣльныхъ волосныхъ сосудовъ кожи и не видно, то все-таки присутствіе ихъ въ кожѣ мы замѣчаемъ по розовому цвѣту ея. Когда кровь приливаетъ къ какому-нибудь мѣсту кожи, то кожа въ этомъ мѣстѣ краснѣетъ.

Снаружи наша кожа постоянно охлаждается, потому что окружающій насъ воздухъ холоднѣе нашего тѣла. Но вмѣстѣ съ кровью къ кожѣ постоянно приносится новое тепло. Это тепло у животныхъ образуется внутри ихъ тѣла въ разныхъ частяхъ его. Оно нагрѣваетъ кровь, протекающую черезъ эти части тѣла, а такъ какъ кровь бѣжитъ по всему тѣлу, то и полученное ею тепло вмѣстѣ съ нею разносится по всему тѣлу. Приносится оно и въ кожу, и часть его, какъ сказано, уходитъ изъ кожи, а значитъ и изъ тѣла животнаго. Такимъ образомъ, не-

смотря на то, что внутри нашего тѣла образуется все новое и новое тепло, температура тѣла измѣняется очень мало. Кожа умѣряетъ температуру тѣла.

Потовыя железы.—Потовыя железы (рис. 3,10) очень мелки. Каждая изъ нихъ представляетъ длинную трубку, которая однимъ концомъ открывается маленькимъ отверстіемъ наружу на поверхности тѣла, а другимъ, слѣпымъ (закрытымъ) концомъ лежитъ внутри кожи и свернута тамъ въ видѣ клубочка. Потовыя железы разбросаны въ кожѣ по всему тѣлу. Выдѣляемый ими потъ пропиты-

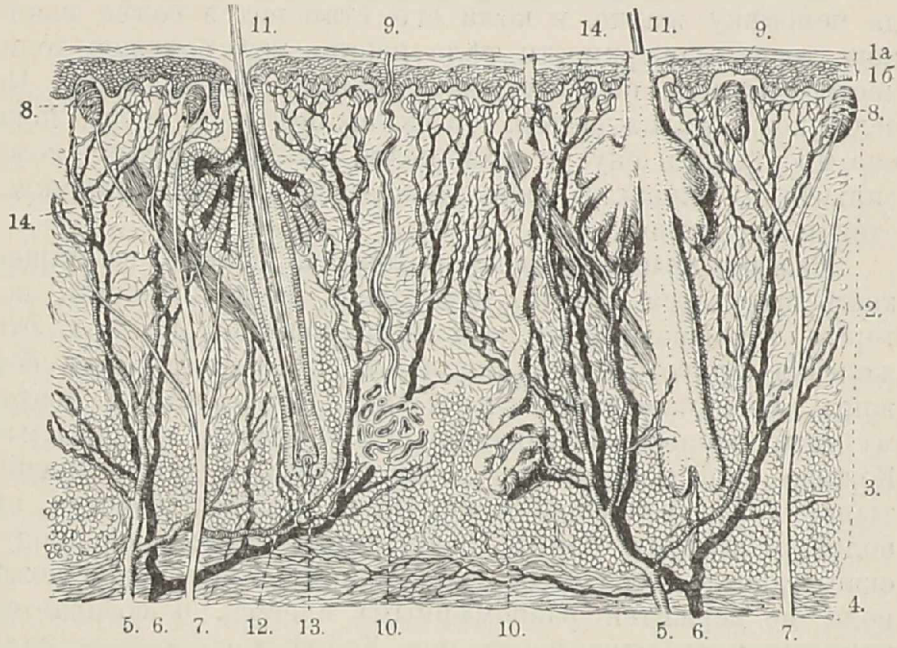


Рис. 3.—**Строеніе кожи** (схема; въ лѣвой половинѣ рисунка изображены: волосъ (*11*), сальная (*9*) и потовая (*10*) железы въ разрѣзъ; въ правой половинѣ то же съ поверхности).
1—кожица (*а*—роговой слой); *2*—кожа; *3*—подкожный жировой слой; *5* и *6*—кровеносные сосуды; *7*—нервы; *8*—осязательныя тѣльца; *9*—сальныя железы; *10*—потовыя железы; *11*—волосъ; *12*—корень волоса; *13*—сосочекъ волоса; *14*—мышцы, выпрямляющія волосы.

ваетъ собою внѣшній роговой слой кожицы, и поэтому кожа всегда бываетъ влажною.

Когда намъ становится жарко, то притокъ крови къ кожѣ усиливается, а вмѣстѣ съ тѣмъ усиливается и ра-

бота потовыхъ железокъ. Изъ нихъ начинаетъ выдѣляться такъ много пота, что онъ не только пропитываетъ собою внѣшній слой кожицы, но мѣстами покрываетъ ее замѣтными каплями. Намъ пріятно, когда легкій вѣтеръ обвѣваетъ наше вспотѣвшее лицо. Мы чувствуемъ тогда прохладу. Происходитъ это отъ испаренія пота. Испаряющаяся вода поглощаетъ тепло. Если мокрое бѣлье выставить на свѣжій воздухъ, то, быстро высыхая, оно становится холоднымъ: испаряющаяся вода уноситъ съ собой изъ бѣлья тепло, и температура его понижается. Нѣчто подобное происходитъ и съ кожею человѣка. Когда человѣку жарко, и кожа его становится болѣе влажною, то съ поверхности тѣла испаряется большое количество пота, а поэтому кожа сильнѣе охлаждается. Но если кожа охлаждается, то охлаждается и кровь, пока она пробѣгаетъ внутри этой кожи. Значитъ, потная кожа сильнѣе охлаждаетъ кровь, а поэтому сильнѣе охлаждается и все тѣло.

Сальныя железы.—Кромѣ потовыхъ железъ, въ нашей кожѣ находятся другія, тоже очень мелкія железки, которыя открываются въ основаніи волосъ (рис. 3,9). Эти железки приготовляютъ жидкость, содержащую въ себѣ жиръ. Она называется кожнымъ саломъ, и поэтому сами железы называются сальными железами. Кожное сало покрываетъ собой волосы, а также пропитываетъ роговой слой кожи. Жиръ не смѣшивается съ водой, и поэтому бумага, пропитанная жиромъ, не пропускаетъ черезъ себя воды. Вотъ почему и на нашей кожѣ вода не держится равномѣрнымъ слоемъ, а собирается каплями и скатывается съ нея. Кромѣ того, кожное сало помогаетъ кожѣ не пропускать черезъ себя (какъ изнутри тѣла, такъ и внутрь его)—не только воды, но и водяныхъ паровъ, а это, конечно, имѣетъ для насъ большое значеніе.

Значеніе кожи.—Посредствомъ кожи мы осязаемъ предметы, и, слѣдовательно, кожу можно назвать также органомъ осязанія.

Вообще кожа служитъ намъ для различныхъ цѣлей: во-первыхъ, какъ мы видѣли, она служитъ защитою для тѣла; во-вторыхъ, она охраняетъ тѣло отъ излишней

потери тепла; въ-третьихъ, она содѣйствуетъ поддержанію одинаковой температуры въ тѣлѣ, и, наконецъ, въ-четвертыхъ, какъ только что было упомянуто, она служитъ для осязанія. Кожа выполняетъ и еще нѣкоторыя другія обязанности, но и перечисленнаго достаточно, чтобы видѣть, насколько она важна для насъ, и насколько поэтому важно заботиться о томъ, чтобы она была здорова и правильно работала. Все, что вредно для кожи, вредно и для жизни всего остального нашего тѣла.

3. Органы движенія.

Мышцы.—Подъ кожею человѣка, какъ и у другихъ знакомыхъ вамъ животныхъ, находится мясо. Оно состоитъ изъ отдѣльныхъ частей, которыя мы называемъ мускулами или мышцами. Мышцы суть органы, посредствомъ которыхъ мы двигаемся, слѣдовательно, всѣ мышцы вмѣстѣ могутъ разсматриваться, какъ одна система органовъ, именно: мышечная система, служащая для движенія. Большая часть мышцъ прикрѣпляется къ костямъ нашего скелета.

Каждая мышца состоитъ изъ очень тонкихъ, длинныхъ нитей, называемыхъ мышечными волокнами. Мышечныя волокна въ мышцахъ сложены пучками по длинѣ мышцы. Эти пучки можно видѣть на разваренномъ мясѣ, которое легко расщепляется на нихъ. Снаружи каждая отдѣльная мышца одѣта плотною пленкою. У большинства мышцъ этотъ пленчатый футляръ ихъ на концахъ мышцы продолжается въ, такъ называемыя, сухожилія, а сухожилія прикрѣпляются къ костямъ.

Работа мышцъ.—Каждое мышечное волокно можетъ сокращаться, т. е. укорачиваться, а при такомъ сокращеніи мышечныхъ волоконъ, конечно, должна сокращаться и вся мышца, составленная изъ этихъ волоконъ. При сокращеніи мышцъ сухожилія ихъ тянутъ и сближаютъ кости скелета. Такъ, напримѣръ, когда мы сгибаемъ руку у локтя, то укорачивается мышца, которая однимъ концомъ прикрѣпляется спереди у плеча, а другимъ спереди ниже локтя (рис. 4). Понятно, что если она будетъ укорачиваться, то вся рука въ локтѣ будетъ

сгибаться. Для разгибанія руки служатъ другія мышцы. Вообще для каждаго нашего движенія служатъ свои мышцы, и, стало быть, ихъ очень много. Можно сказать, что мышцы составляютъ бо́льшую часть нашего тѣла.

Рис. 4.—Рука человѣка.
1—вытянутая; *2*—согнутая въ локтѣ.

Стѣнки сердца тоже состоятъ изъ мышцъ, и только поэтому онѣ могутъ стягиваться, а сердце биться. Мышцы есть также въ стѣнкахъ пищевода, желудка, кишекъ, въ стѣнкахъ всѣхъ такихъ органовъ, которые могутъ сами сжиматься или суживаться.

Отъ работы сила мышцъ увеличивается, а отъ бездѣятельной, неподвижной жизни мышцы становятся дряблыми и безсильными.

Скелетъ. Соединеніе костей скелета. — Какъ было упомянуто выше, большая часть мышцъ прикрѣ-

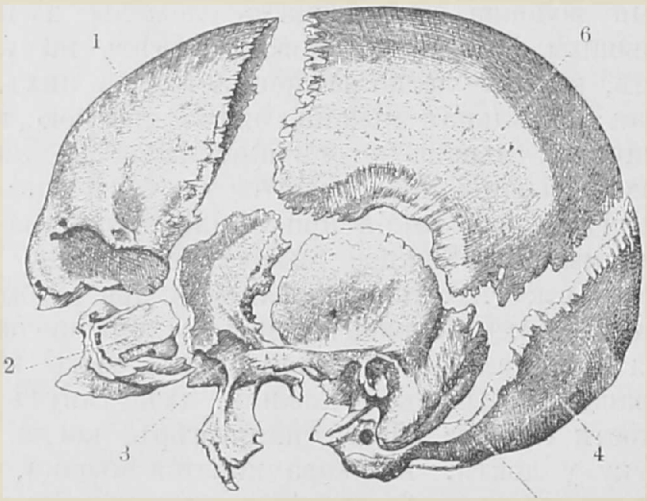


Рис. 5.—**Черепъ человѣка**, раздѣленный по швамъ на отдѣльныя составляющія его кости (1—6). Кости лица—не изображены.

пляется посредствомъ сухожилій къ костямъ скелета.

Нѣкоторыя кости, какъ, напримѣръ, кости черепа, соединены между собой плотно и неподвижно, другія же—подвижно. Мѣста соединенія первыхъ костей называютъ швами (рис. 5), а вторыхъ—суставами или сочлененіями (рис. 6).

Примѣромъ суставовъ можетъ служить соединеніе костей въ колѣнѣ, локтѣ, плечѣ и т. д. Въ каждомъ суставѣ концы костей, касающіеся другъ съ другомъ, покрыты гладкимъ хрящемъ, а весь суставъ снаружи одѣтъ сплошною плотною перепонкою, называемою суставной сумкой (рис. 6). Внутри суставной сумки суставъ лежитъ свободно, и такимъ образомъ суставная сумка не мѣшаетъ движенію костей. Съ другой стороны, суставная сумка ниже и выше мѣста соединенія костей, т. е. съ обѣихъ сторонъ сустава переходитъ въ, такъ называемую, надкостную плеву, или надкостницу, крѣпкую пленку, покрывающую поверхность всѣхъ костей. Надкостная плева плотно соединена съ костью, которую она одѣваетъ. Ее нельзя прямо снять съ кости, а можно только срѣзать или соскоблить ножомъ. Она находится всюду на поверхности костей, кромѣ тѣхъ мѣстъ скелета, гдѣ находятся суставы, и которыя, слѣдовательно, одѣты суставною сумкой. Такимъ образомъ, всѣ кости нашего скелета связаны другъ съ другомъ и образуютъ одну систему органовъ: скелетную систему. Эта система служитъ, во-первыхъ, для поддержки всего тѣла, во-вторыхъ, для защиты разныхъ внутреннихъ органовъ (напримѣръ, черепъ—для защиты скрытаго въ немъ головного мозга) и, наконецъ, въ-третьихъ, вмѣстѣ съ мышцами—для движенія.

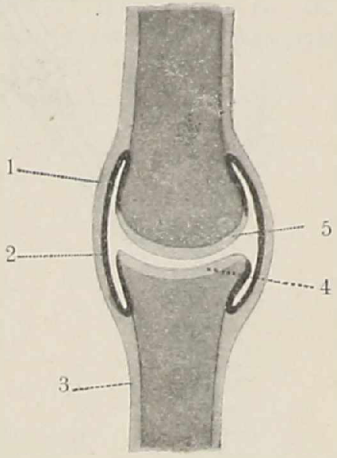


Рис. 6.—Схема сустава (продольный распилъ). 1—суставная сумка, переходящая въ надкостницу (3); 2—внутренняя оболочка ея; 4 и 5—хрящевая поверхность сустава.

Раздѣленіе скелета.—На рисункѣ скелета (рис. 7) мы отличаемъ тѣ же части, что и въ нашемъ тѣлѣ. Сверху

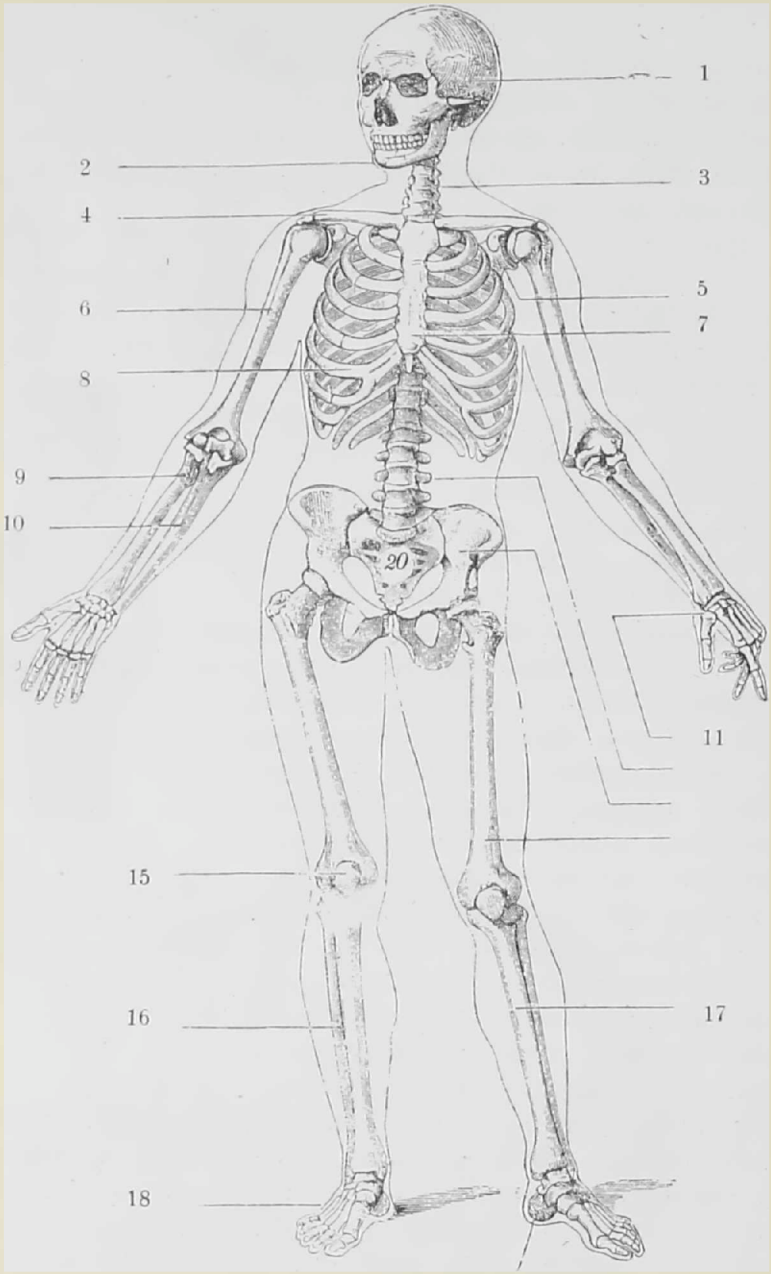


Рис. 7. **Скелетъ человѣка.**—1—черепъ; 2—нижняя челюсть; 3—шейные позвонки; 4—ключица; 5—лопатка; 6—плечевая кость; 7—грудная кость; 8—ребра; 9—лучевая кость; 10—локтевая кость; 11—скелетъ кисти; 12—поясничные позвонки; 13—тазъ; 14—бедро (бедренная кость); 15—колѣнная кость (колѣнная чашечка); 16 и 17—кости голени (берцовыя кости); 18—скелетъ стопы; 19—пяточная кость; 20—крестецъ.

мы видимъ костяную голову, т. е. черепъ. Потомъ идетъ скелетъ шеи, потомъ—скелетъ груди и, наконецъ, скелетъ живота или нижней части туловища. Сверху скелета туловища подвѣшены кости рукъ, а снизу—кости ногъ. По всей спинѣ—отъ черепа до низа—идетъ рядъ мелкихъ костей, составляющихъ одинъ столбъ. Онъ называется хребетнымъ или позвоночнымъ столбомъ, потому что каждая кость, его составляющая, называется позвонкомъ.

Позвоночный столбъ и черепъ.—Всѣ позвонки позвоночнаго столба въ общемъ устроены сходно. Каждый

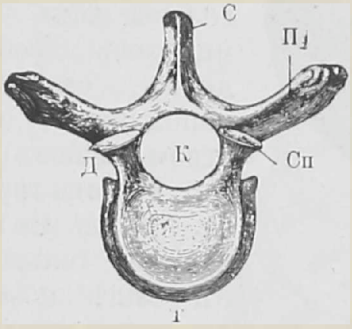


Рис. 8.—**Позвонокъ**
Т—тѣло позвонка; Д—дуга; С—спинной остистый отростокъ; П—поперечный отростокъ; Сп—суставная поверхность; К—каналъ для спиннаго мозга.

Рис. 9.—**Продольный разрѣзъ позвоночнаго столба.** Внутри виденъ каналъ для спиннаго мозга.

изъ нихъ представляетъ костяное кольцо (рис. 8). Сзади, т. е. на спинѣ, отъ него отходитъ отростокъ (спинной, остистый отростокъ); эти отростки легко прощупываются на спинной сторонѣ, и по нимъ можно сосчитать число позвонковъ. По бокамъ кольца тоже отходитъ по отростку (поперечные отростки), а передняя часть кольца продолжается въ короткую, широкую кость, называемую тѣломъ позвонка (рис. 8, Т). Въ позвоночномъ столбѣ тѣло одного позвонка налегаетъ на тѣло другого, и кольца позвонковъ всѣ вмѣстѣ составляютъ какъ бы одну трубку (каналъ, рис. 8, К; рис. 9). Въ этомъ каналѣ позвоночнаго столба ле-

жить спинной мозгъ, какъ въ черепѣ—головной. Внизу, сзади черепа есть отверстіе, приходящееся какъ разъ противъ позвоночнаго канала; черезъ это отверстіе головной мозгъ продолжается въ спинной.

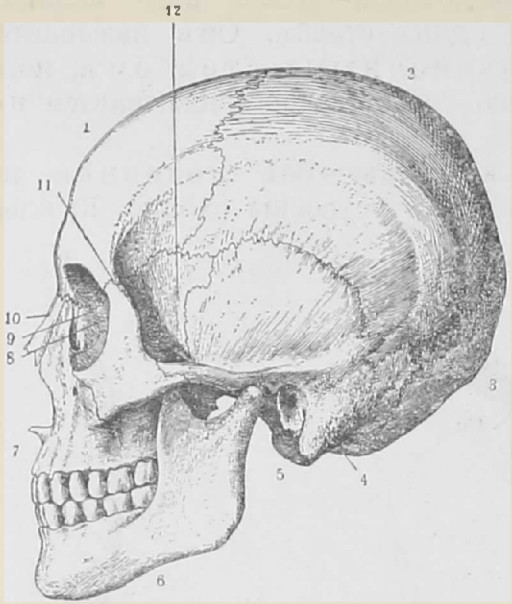


Рис. 10. **Черепъ человѣка.**—1—лобная кость; 2—теменная кость; 3—затылочная кость; 4 и 5—височная к.; 6—нижняя челюсть; 7—верхняя чел.; 8—глазница; 9—слезная к.; 10—носовая к; 11—скуловая к; 12—часть клиновидной кости.

Изъ костей головы (рис. 10) только одна соединена съ черепомъ посредствомъ сустава, т. е. подвижно. Это именно кость нижней челюсти. Другія же крупныя кости головы, какъ уже упоминалось, соединены другъ съ другомъ неподвижно (посредствомъ швовъ).

Скелетъ груди. Ребра.—Грудь имѣетъ кости не только сзади въ видѣ позвонковъ, но также съ боковъ и спереди. Съ боковъ ее закрываютъ ребра (рис. 7,8; рис. 11), а спереди длинная узкая кость, называемая грудною (рис. 7,7 и рис. 11). Стало быть, скелетъ груди составляетъ настоящую коробку, называемую грудною клѣткою.

Каждое ребро грудной коробки можно сравнить съ полуобручемъ; оно не прямое, а выгнуто наружу. Задній конецъ его упирается въ позвоночный столбъ, а передній—соединяется съ грудною костью (рис. 11). Передній конецъ его—гибкій, потому что состоитъ изъ хряща. Только у нижнихъ реберъ передніе концы не соединены съ грудною костью. Задніе концы реберъ связаны съ позвонками посредствомъ суставовъ, т. е. подвижно.

Благодаря такому соединенію реберъ съ грудною костью и съ позвоночнымъ столбомъ, они могутъ качаться кверху и книзу, подниматься и опускаться. Когда они

поднимаются, вся грудная клѣтка становится шире, когда они опускаются, грудная клѣтка становится уже.

Скелетъ рукъ и ногъ.—Въ верхней части скелета туловища на спинѣ лежатъ двѣ лопатки (рис. 7,5). Онѣ соединены съ двумя тонкими изогнутыми костями, называемыми ключицами (рис. 7,4). Другимъ, и именно внутреннимъ концомъ каждая ключица прикрѣплена къ верхнему концу грудной кости. Въ томъ мѣстѣ, гдѣ наружный конецъ ключицы соединяется съ лопаткою, прикрѣпленъ къ скелету туловища скелетъ рукъ(рис.7,6,9,10,11).

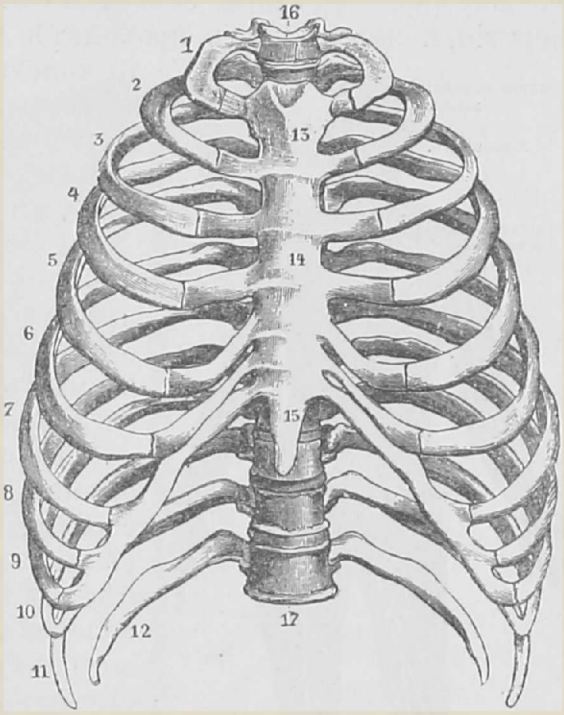


Рис. 11. Грудная клѣтка спереди.
1—12—ребра; 13—рукоятка, 14—тѣло, 15—мечевидный отростокъ грудной кости; 16—17—позвоночникъ.

Въ костяхъ нижней части туловища мы отличаемъ, кромѣ позвонковъ, еще широкія кости, которыя снизу поддерживаютъ внутренности живота. Онѣ напоминаютъ чашку или тазъ безъ дна, за что и называются тазомъ (рис. 7,13). Тазъ прикрѣпленъ къ нижнему концу позвоночнаго столба, а именно къ, такъ называемому, крестцу, состоящему изъ сросшихся между собою позвонковъ. Къ тазу прикрѣпляется скелетъ ногъ.

Скелетъ руки и ноги построены сходнымъ образомъ. Верхняя часть состоитъ изъ одной большой кости: плечевая кость у руки или бедреная—у ноги, (рис. 7,6 и 14); за нею, какъ въ рукѣ, такъ и въ ногѣ идутъ двѣ рядомъ лежащія длинныя кости: кости предплечья въ

рукѣ—лучевая и локтевая, и кости голени въ ногѣ:—большая и малая берцовыя, (см. рис. 7, 9 и 10, 16 и 17); наконецъ, большое число мелкихъ костей кисти или стопы (см. рис. 7, 11, 18, 19).

4. Органы ощущенія
(нервная система и система органовъ чувствъ).

Нервы.—Кости, окружающія мозгъ, не образуютъ сплошного костяного футляра. Мѣстами между ними остаются отверстія, и черезъ нихъ проходятъ отъ мозга то тонкія, то толстыя бѣлыя нити, называемыя нервами. Мозгъ и нервы составляютъ одну систему органовъ—нервную систему (рис. 12).

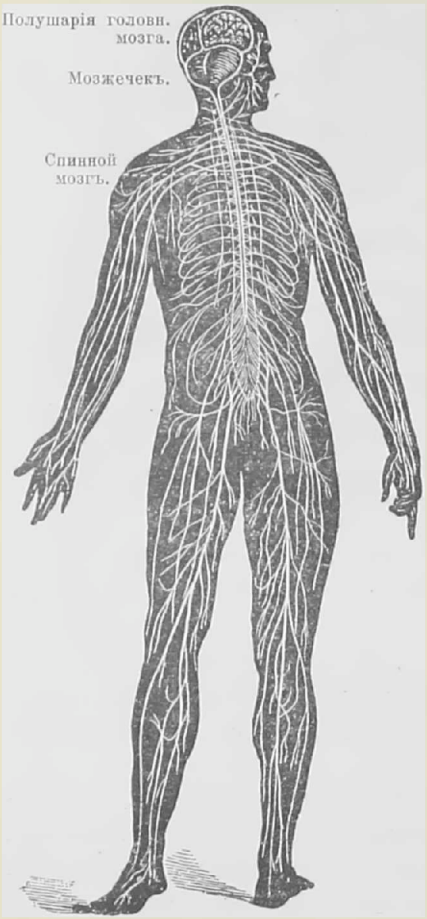


Рис. 12.—Нервная система.

Каждый нервъ, отходящій отъ мозга, представляетъ не простую нить, а цѣлый пучекъ очень тонкихъ нитей, называемыхъ нервными волокнами.

Нервы идутъ къ разнымъ органамъ,—къ мышцамъ, къ сердцу, къ кожѣ,—и по пути раздѣляются на болѣе и болѣе тонкіе пучки нервныхъ волоконъ. Въ концѣ концовъ во всѣхъ органахъ они разсыпаются на тысячи тончайшихъ отдѣльныхъ нервныхъ волоконъ. Нервныя волокна опутываютъ собою всѣ внутреннія части нашего тѣла,—опутываютъ такою густою сѣтью, что если бы тѣло уничтожить, а оставить только одни нервныя волокна, то ихъ сѣть изобразила бы совершенно точно всѣ эти уничтоженныя части тѣла. Все связано между собою и опутано нервными волокнами. Посред-

ствомъ нихъ нашъ мозгъ сейчасъ же узнаетъ о всякомъ измѣненіи въ нашемъ тѣлѣ, въ какой бы части оно ни произошло, и самъ посылаетъ по этимъ волокнамъ, какъ по телеграфнымъ проволокамъ, въ различныя стороны, различнымъ мышцамъ и органамъ свои приказанія.

Мозгъ.—Мозгъ, наполняющій черепъ, называютъ головнымъ, а мозгъ позвоночнаго столба—спиннымъ.

Костяныя стѣнки черепа и позвоночнаго столба, какъ стѣнки прочнаго футляра, защищаютъ мозгъ отъ уда-

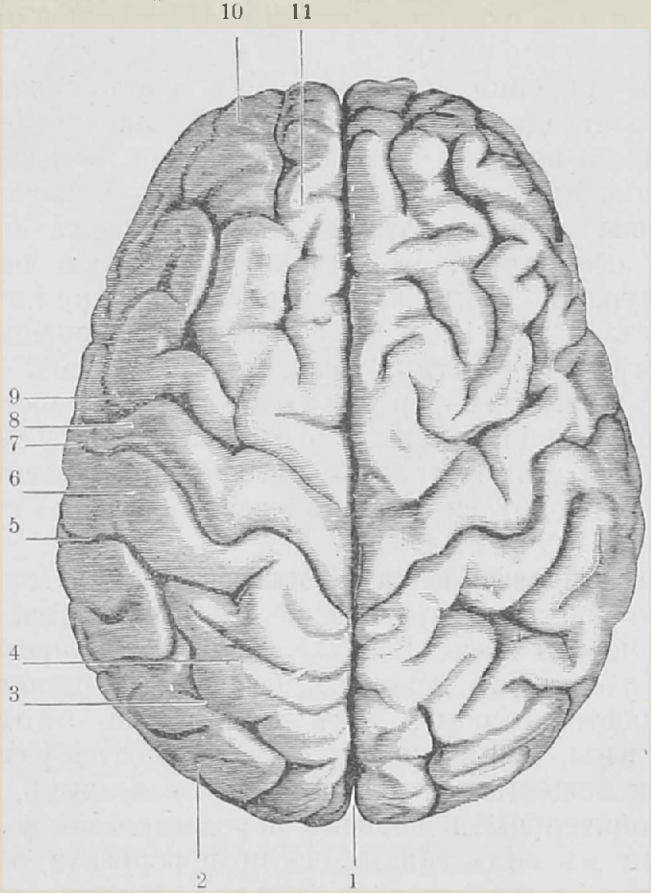


Рис. 13. **Видъ головного мозга человѣка сверху.**—Видны только полушарія большого мозга (цифры указываютъ различныя мозговыя борозды и извилины).

ровъ. Если бы ихъ не было, то даже легкій ударъ по головѣ могъ бы убить человѣка.

При разсматриваніи головного мозга человѣка сверху, видны два большихъ морщинистыхъ тѣла, лежащихъ одно возлѣ другого (рис. 12 и 13). Они составляютъ самую

большую и самую важную часть человѣческаго мозга. Это—большой мозгъ, состоящій изъ двухъ половинъ, или полушарій: праваго и лѣваго.

Если смотрѣть на головной мозгъ сбоку, то видно (рис. 14), что сзади большой мозгъ налегаетъ на два другихъ полушарія меньшей величины. Это—полушарія малаго мозга или мозжечка. Малый мозгъ, въ свою очередь, покрываетъ сзади ту часть головного мозга, которая черезъ затылочную дыру черепа переходитъ въ спинной мозгъ. Эта часть мозга называется продолговатымъ мозгомъ [1]).

Какъ отъ спинного мозга, такъ и отъ нижней части головного отходятъ нервы; но отъ головного мозга отходитъ очень немного нервовъ, и почти всѣ они начинаются отъ продолговатаго мозга и отъ малаго мозга.

Система органовъ чувствъ.—Посредствомъ мозга мы узнаемъ обо всемъ, что дѣлается вокругъ насъ. Для этого служатъ намъ наши органы чувствъ: глаза, уши, носъ и другіе. У человѣка мы отличаемъ всего пять органовъ чувствъ: глаза мы называемъ органами зрѣнія, уши—органами слуха, носъ—органомъ обоняніе, языкъ—органомъ вкуса, а кожу—органомъ осязанія. Всѣ органы чувствъ вмѣстѣ составляютъ одну систему органовъ, а именно систему органовъ чувствъ.

Органы обоняніе, вкуса и осязанія.—Когда мы обоняемъ, т. е. нюхаемъ что-либо, то мы втягиваемъ въ себя воздухъ черезъ носъ. Воздухъ проходитъ черезъ носовую полость, въ стѣнкахъ которой въ одномъ мѣстѣ развѣтвляются особые, такъ называемые, обонятельные нервы. Эти то нервы и раздражаются различными пахучими веществами, носящимися въ воздухѣ, а раздраженіе обонятельныхъ нервовъ передается мозгу и сознается нами въ видѣ запаха. Если перерѣзать обонятельные нервы, то животное не будетъ ощущать запаха.

Такимъ же образомъ различныя вещества, смѣшиваясь въ полости рта со слюною или растворяясь въ

[1]) Между большимъ и малымъ мозгомъ лежатъ еще двѣ небольшія части головного мозга (промежуточный и средній мозгъ), не видимыя снаружи на неразрѣзанномъ мозгѣ.

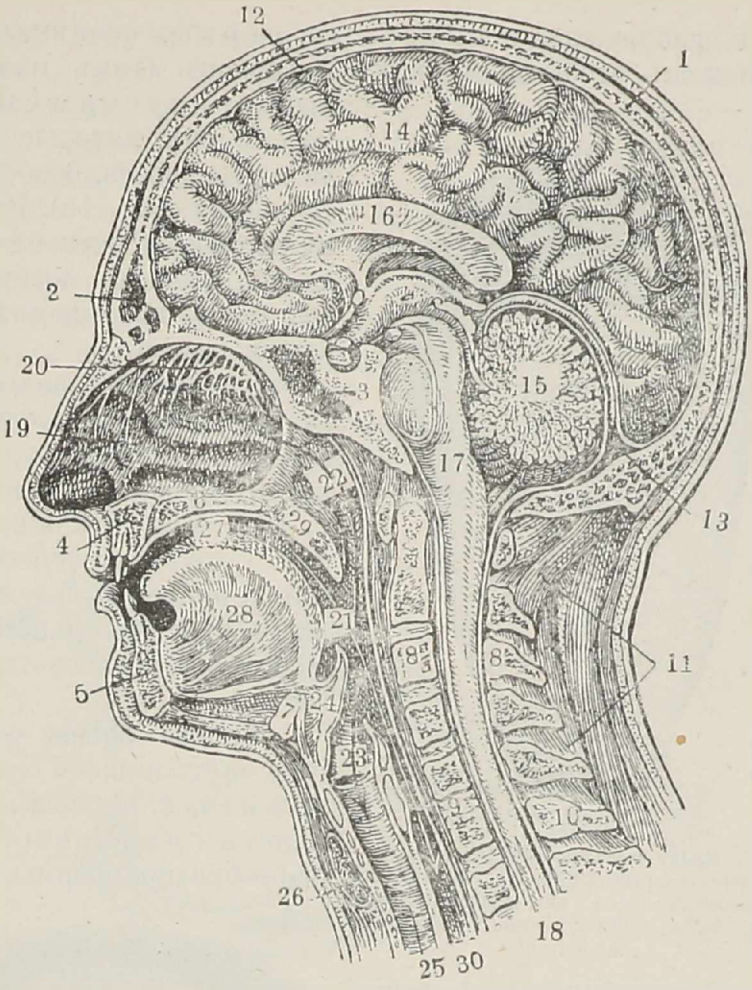


Рис. 14.—**Продольный разрѣзъ головы и шеи.**

I. **Части скелета:** 1—3—кости черепа; 4—верхняя челюсть; 5—нижняя челюсть; 6—нёбная кость; 8 и 10—части позвонковъ; 9—хрящевыя пластинки между позвонками; 11—мускулы и сухожилья.

II. **Головной и спинной мозгъ:** 12—оболочки мозга, образующія у 13—складку, отдѣляющую большой мозгъ (14) отъ мозжечка (15); 17—продолговатый мозгъ; 18—спинной мозгъ.

III **Органы дыханія и пищеваренія:** 19—носовая полость; 20—развѣтвленія обонятельнаго нерва; 21—глотка; 22—отверстіе евстахіевой трубы; 23—гортань; 24—надгортанникъ; 25—дыхательное горло; 27—ротовая полость; 28—языкъ; 29—мягкое нёбо; 30—пищеводъ.

Черная стрѣлка обозначаетъ путь вдыхаемаго воздуха; бѣлая стрѣлка—путь принимаемой пищи.

слюнѣ, раздражаютъ вкусовые нервы, оканчивающіеся въ кожѣ особыхъ мелкихъ бугорковъ (такъ называемыхъ вкусовыхъ сосочковъ), которые находятся на языкѣ, особенно у его корня (рис. 15). Раздраженіе этихъ нервовъ передается нашему мозгу и познается нами въ формѣ ощущенія вкуса.

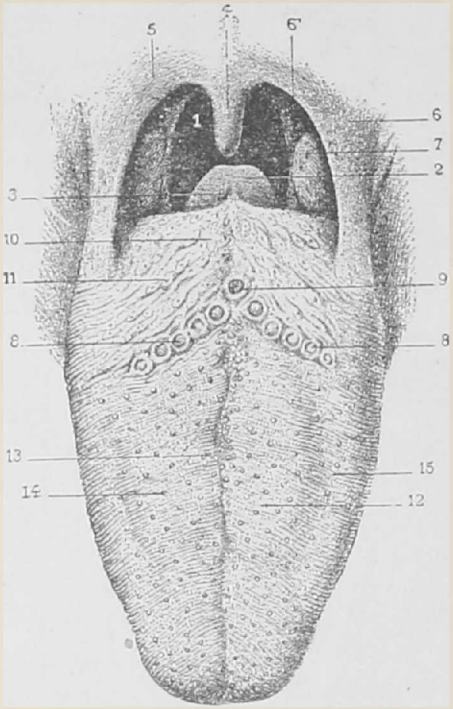


Рис. 15. **Языкъ человѣка.** —На немъ видны вкусовые сосочки (8, 9, 11). 1—глотка; 2—надгортанникъ; 4 – язычекъ; 5—мягкое нёбо; 6—нёбныя дуги; 7—миндалевидныя железы.

Въ кожѣ находятся развѣтвленія и окончанія нервовъ (нервныхъ волоконъ), служащихъ для осязанія. Уничтоженіе тѣмъ или другимъ способомъ этихъ нервовъ дѣлаетъ кожу нечувствительной, и мы теряемъ способность осязать.

Органы зрѣнія. — Главную часть нашего органа зрѣнія, т. е. глаза, составляетъ глазное яблоко, шарообразной формы, лежащее въ углубленіяхъ черепа, называемыхъ глазницами (рис. 10,8; рис. 16). Средняя часть передней стѣнки глазного яблока прозрачна. Она называется роговицей. Вокругъ нея передняя стѣнка глазного яблока бѣлаго цвѣта, почему и называется бѣлкомъ. Бѣлокъ и роговица хорошо видны на раскрытомъ глазѣ. (Сквозь роговицу видна радужница и зрачекъ; см. рис. 16). Снаружи глазъ защищаютъ двѣ складки кожи,

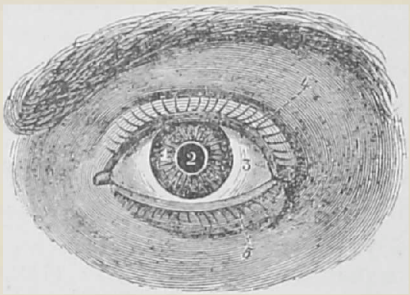


Рис. 16. **Лѣвый глазъ человѣка.**—1 – радужница, видимая черезъ роговицу; 2—зрачекъ; 3 – бѣлокъ; 4 и 5—верхнее и нижнее вѣко съ рѣсницами.

т. е. **верхнее и нижнее вѣко**, по краю которыхъ сидятъ рѣсницы. Закрывая и открывая вѣки, иначе говоря, моргая, мы удаляемъ съ передней поверхности глазного яблока всѣ попадающія на него посторонніе частицы, какъ, напримѣръ, пыль, садящуюся на глазъ изъ воздуха, и вмѣстѣ съ тѣмъ омываемъ глазъ **слезною жидкостью**, которая постоянно вытекаетъ изъ **слезной железы**, находящейся у наружнаго угла глаза.

Къ глазному яблоку прикрѣпляются мышцы, посредствомъ которыхъ мы можемъ двигать глазами (рис. 17,12).

Внутри глазного яблока, сейчасъ же за роговицей проходитъ сверху внизъ перегородка съ отверстіемъ посрединѣ (рис. 17,5). Черезъ роговицу глаза она хорошо видна. Это—**радужница**, которая бываетъ у различ-

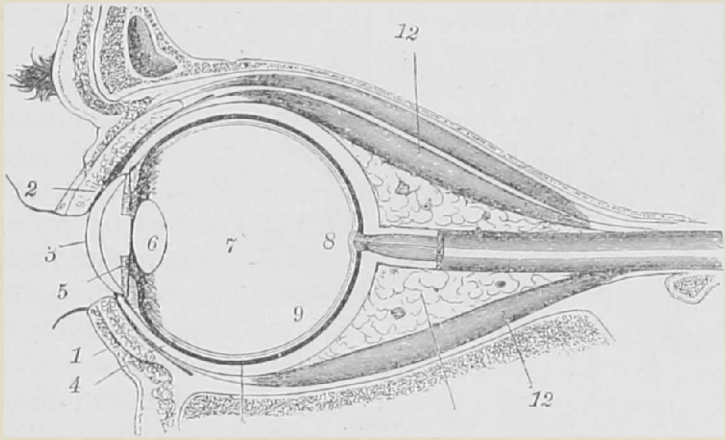


Рис. 17. Продольный разрѣзъ глаза человѣка.
1—нижнее вѣко; *2*—верхнее вѣко; *3*—роговая обол.; *4*—бѣлковая обол.; *5*—радужная обол.; *6*—хрусталикъ; *7*—стекловидное тѣло; *8*—мѣсто вхожденія зрительнаго нерва; *12*—мышцы, двигающія глазъ.

ныхъ людей различнаго цвѣта. Отверстіе въ радужницѣ называется **зрачкомъ** (рис. 16,2). Зрачекъ кажется чернымъ, потому что внутри глаза темно. Сейчасъ же за зрачкомъ находится прозрачное круглое тѣльце, напоминающее по своей формѣ выпуклое съ обѣихъ сторонъ стекло (напримѣръ, стекло лупы). Это—**хрусталикъ** (рис. 17,6). Какъ въ фотографической камерѣ, благодаря выпуклымъ стекламъ, черезъ которыя проходитъ свѣтъ,

на задней стѣнкѣ камеры получается изображеніе какого-нибудь предмета, такъ и въ нашемъ глазу, благодаря хрусталику, на задней внутренней стѣнкѣ глаза получается изображеніе предмета, на который мы смотримъ. На этой стѣнкѣ (рис. 17,9) развѣтвляется зрительный нервъ (рис. 17,8). Свѣтъ раздражаетъ его, и объ этихъ раздраженіяхъ узнаетъ нашъ мозгъ, что обнаруживается тѣмъ, что мы видимъ предметъ.

Органы слуха.—Какъ въ органахъ зрѣнія, такъ и въ органахъ слуха снаружи видны только нѣкоторыя части органа, а именно—т. наз. наружное ухо, состоящее изъ ушной раковины и слухового прохода (рис. 18 *Сл*). Наружное отверстіе слухового прохода хорошо видно. Въ глубинѣ слуховой проходъ затянутъ очень тонкой кожицей, называемой барабанною перепонкою. За барабанной перепонкой находится небольшая барабанная полость, наполненная воздухомъ и составляющая среднее ухо. Воздухъ въ барабанную полость можетъ проходить черезъ особый тонкій каналъ, т. наз. евстахіеву трубу (*Е*), изъ глотки. Внутри барабанной полости лежатъ другъ за другомъ три крошечныя слуховыя косточки (рис. 18, *М, Н, С*), изъ которыхъ наружная прикрѣплена къ барабанной перепонкѣ, а внутренняя упирается въ отверстіе, находящееся въ наружной стѣнкѣ самой важной части органа слуха, именно внутренняго уха. Внутреннее ухо въ общемъ пред-

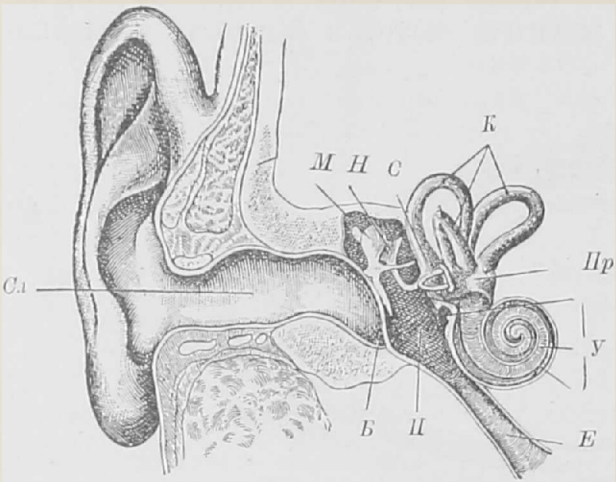


Рис. 18.—**Разрѣзъ уха человѣка.**

Сл—слуховой проходъ; *Б*—барабанная перепонка; *П*—барабанная полость; *М, Н, С*—слуховыя косточки; *К, Пр, У*—лабиринтъ; *Е*—евстахіева труба.

ставляетъ закрытую коробочку очень сложной формы. За сложность формы внутреннее ухо получило названіе лабиринта (см. рис. 18). Наружная стѣнка его костяная, внутренняя—перепончатая. Между наружною и внутреннею стѣнками лабиринта находится жидкость. Въ перепончатыхъ стѣнкахъ лабиринта находятся многочисленные кончики слухового нерва. Колебанія частицъ воздуха проходятъ черезъ слуховой проходъ наружнаго уха, доходятъ до барабанной перепонки и производятъ сотрясенія ея. Эти сотрясенія толкаютъ слуховыя косточки и такимъ образомъ передаются во внутреннее ухо; тамъ они раздражаютъ кончики слухового нерва, а это раздраженіе сознается нами въ видѣ звука.

Работа мозга.—Отъ органовъ чувствъ по нервамъ раздраженія бѣгутъ къ мозгу, а отъ мозга по другимъ нервамъ идутъ приказанія къ разнымъ органамъ и къ мышцамъ—производить нужную работу. Если какія-нибудь мышцы сокращаются, напримѣръ, если мы поднимаемъ руку, то это только потому, что по нерву, развѣтвляющемуся въ этихъ мышцахъ, отъ мозга пришло приказаніе. Мозгъ приказалъ мышцамъ сократиться, поднять кверху руку,—и мышцы сократились.

Какъ передаются такія приказанія, мы до сихъ поръ въ точности не знаемъ; но мы знаемъ, что приказанія сокращаться мышцы получаютъ дѣйствительно изъ мозга, и даже можемъ измѣрить, какъ быстро эти приказанія, или иначе возбужденія, бѣгутъ по нервамъ. Мозгъ посылаетъ отъ себя возбужденія по нервамъ во всѣ части тѣла. Но и самъ онъ, какъ было упомянуто, получаетъ извѣстія о всемъ происходящемъ въ тѣлѣ. Такія извѣстія можно назвать тоже „возбужденіями“, но возбужденіями, идущими не отъ мозга, а къ мозгу. Нервы, по которымъ возбужденія идутъ къ мозгу, называются чувствительными, а нервы, по которымъ возбужденія идутъ отъ мозга, называются двигательными.

Чувствительные нервы, развѣтвляющіеся въ кожѣ нашего туловища, идутъ отъ спинного мозга. Спинной мозгъ съ помощью ихъ узнаетъ о каждомъ раздраженіи кожи, т. е., иначе говоря, каждое раздраженіе этихъ нер-

вовъ доходитъ до спинного мозга. Въ спинномъ мозгу оно передается на другіе нервы, именно двигательные, а по двигательнымъ нервамъ оно бѣжитъ отъ мозга къ различнымъ мышцамъ. Представьте себѣ, напримѣръ, что вы нечаянно укололи свой палецъ булавкой. Вы вскрикнули и отдернули руку. Что такое произошло?.. Уколъ кожи вызвалъ раздраженіе въ ея чувствительныхъ нервахъ; по нимъ спинной мозгъ узналъ объ уколѣ пальца и послалъ по другимъ нервамъ, а именно по двигательнымъ, приказаніе сократиться мышцамъ, отдернувшимъ вашу руку.

Не всегда, однако, возбужденія, которыя приходятъ по чувствительнымъ нервамъ къ спинному мозгу, переходятъ затѣмъ на двигательные нервы. Напримѣръ, если человѣкъ *захочетъ*, то онъ можетъ терпѣть сильную боль и не двигаться. Значитъ, мозгъ его не посылаетъ по двигательнымъ нервамъ приказанія мышцамъ сокращаться; мышцы его остаются въ покоѣ, и тѣло не двигается, хотя человѣкъ чувствуетъ боль.

Объясняется это тѣмъ, что главный хозяинъ нашего тѣла—не спинной мозгъ, а головной. Онъ-то и распоряжается всѣмъ, что дѣлается въ нашемъ тѣлѣ. Если спинной мозгъ получаетъ какое-нибудь возбужденіе по чувствительнымъ нервамъ, то это возбужденіе передается затѣмъ головному мозгу. Головной мозгъ можетъ задержать переходъ возбужденія на двигательные нервы, и тогда мышцы не будутъ сокращаться. Или, наоборотъ, головной мозгъ можетъ заставить спинной послать такое возбужденіе сразу по многимъ нервамъ, и тогда будетъ двигаться большая часть тѣла. Когда человѣкъ крѣпко спитъ, то спитъ и его головной мозгъ. Тогда спинной мозгъ обходится безъ него, но тогда послѣ каждаго раздраженія чувствительнаго нерва спинной мозгъ посылаетъ возбужденіе по двигательному нерву. Тогда при каждомъ раздраженіи есть и движеніе... Однако, человѣкъ двигается тогда, какъ машина—безъ всякаго чувства, безъ всякой мысли. Эти движенія—неразумныя или, какъ ихъ называютъ,—*рефлекторныя*.

Мы думаемъ, разсуждаемъ и помнимъ,—головнымъ мозгомъ. Только тѣ движенія у животныхъ можно на-

звать разумными, въ которыхъ участвуетъ своею работою большой мозгъ. Большой мозгъ—это органъ мысли, органъ нашего разума. Если у животнаго большой мозгъ почему-либо не работаетъ, то такое животное ничего не понимаетъ, ничего не помнитъ и не можетъ сдѣлать само по себѣ, т. е. безъ внѣшняго раздраженія, ни одного движенія. Оно слѣдитъ, напримѣръ, глазами за огнемъ двигающейся свѣчи, но не понимаетъ того, что̀ видитъ, и, пока все вокругъ него находится въ покоѣ, оно смотритъ неподвижно куда-нибудь въ одно мѣсто; оно само не переводитъ своихъ глазъ съ одного предмета на другой. Оно смотритъ, какъ младенецъ, только что появившійся на свѣтъ и ничего еще не понимающій. Если, напримѣръ, дотронуться до уха собаки, то она встряхнетъ головою; но если повторять это нѣсколько разъ, то уже на второй или на третій разъ собака не будетъ встряхивать головой, а отойдетъ въ сторону или какъ-нибудь иначе покажетъ, что она недовольна. Не такъ будетъ вести себя собака безъ большого мозга. Сколько бы разъ ни трогали ее за ухо, она всегда будетъ отвѣчать на это раздраженіе одинаковымъ образомъ, однимъ и тѣмъ же движеніемъ.

5. Система органовъ пищеваренія.

Зубы.—Когда мы ѣдимъ твердую пищу, то прежде всего мы разжевываемъ ее зубами, переворачивая языкомъ изъ стороны въ сторону. У человѣка всего тридцать два зуба; съ каждой стороны въ каждой челюсти идутъ сначала два рѣзца, затѣмъ клыкъ, потомъ два малыхъ коренныхъ и наконецъ три большихъ коренныхъ (рис. 19). Самый задній коренной зубъ иногда совсѣмъ не прорѣзается. Вообще этотъ зубъ появляется очень поздно: на двадцатомъ—двадцать пятомъ году жизни (за что онъ и названъ зубомъ „мудрости“). Также и другіе большіе корен-

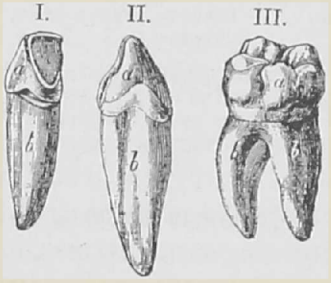


Рис. 19.—Форма зубовъ человѣка. I—рѣзецъ; II клыкъ; III—коренной зубъ; *a*—коронка; *b*—корень.

ные зубы прорѣзаются не рано, такъ какъ у дѣтей ихъ нѣтъ. Дѣтскіе зубы не остаются на всю жизнь; это зубы молочные, на мѣстѣ которыхъ вырастаютъ затѣмъ постоянные зубы.

У каждаго зуба отличаютъ двѣ главныхъ части: коронку, выдающуюся наружу, и корень, сидящій въ челюсти. Кромѣ того, часть зуба, прикрытую деснами, называютъ шейкою. Коронка покрыта снаружи удивительно твердою, блестящею, не портящеюся корою, которую называютъ эмалью. Слоновая кость, изъ которой дѣлаютъ различныя вещицы, есть не что иное, какъ эмаль съ бивней слона.

На зубѣ, распиленномъ вдоль, хорошо можно видѣть, какъ эмаль покрываетъ коронку (рис. 20). Кромѣ того, на такомъ распилѣ видно, что на кончикѣ корня зуба есть отверстіе. Оно ведетъ въ полость, находящуюся внутри зуба. Черезъ него въ эту полость проходятъ кровеносные сосуды и нервы. Пока кровь притекаетъ къ зубу, зубъ питается и живетъ. Въ старости притокъ крови къ зубамъ часто останавливается, и тогда зубы умираютъ и легко выпадаютъ.

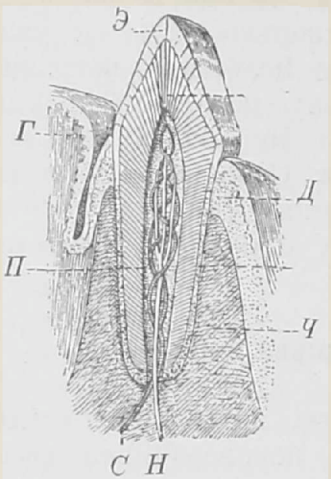


Рис. 20.—Распилъ черезъ нижній рѣзецъ.

Ч—нижняя челюсть; *Д*—десна, *Г*—нижняя губа; *Э*—эмаль; *П*—полость зуба; *Н*—нервъ; *С*—кровеносный сосудъ.

Форма зубовъ зависитъ отъ ихъ работы. Рѣзцы наши похожи на плоское долото, потому что они назначены для отгрызанія или откусыванія кусковъ пищи. Коренные же зубы плоски и широки, потому что они назначены для перетиранія пищи (рис. 19).

Слюнныя железы —Въ органахъ пищеваренія, какъ уже упоминалось, происходятъ измѣненія принятой нами пищи, называемыя перевариваніемъ пищи. Начинаются эти измѣненія еще во рту, когда при пережевываніи пища смѣшивается со слюной.

Слюна приготовляется въ слюнныхъ железахъ. Такихъ железъ у человѣка три пары, то есть по три съ

каждой стороны: одна возлѣ уха, одна подъ нижнею челюстью сбоку шеи и одна подъ языкомъ (рис. 21). Изъ слюнныхъ железъ по ихъ выводнымъ протокамъ слюна вытекаетъ въ нашъ ротъ, особенно, когда во рту находится пища, или даже тогда, когда мы только видимъ вкусную пищу.

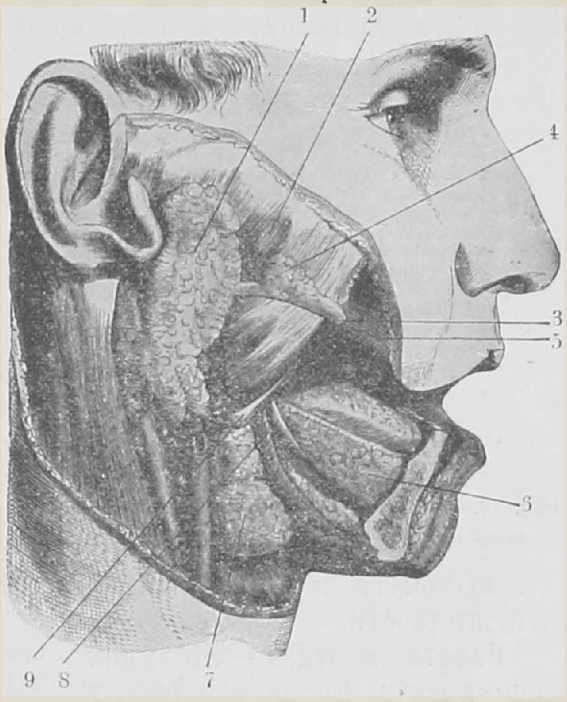


Рис. 21. **Слюнныя железы.**—1—4 - околоушная слюнная железа; 2—жевательная мышца; 3—выводной каналъ околоушной железы; 5—ланитная мышца; 6—подъязычная слюнная железа; 7—подчелюстная слюнная железа; 8 - выводной протокъ подчелюстной железы; 9—край нижней челюсти, изъ которой выниленъ кусокъ, чтобы обнажить подъязычную и подчелюстную железы.

Изъ различныхъ веществъ нашей пищи слюна дѣйствуетъ на крахмалъ. Она превращаетъ его въ сахаръ. Кромѣ того слюна имѣетъ еще другое значеніе. Въ ней много слизи, и благодаря этой слизи пережеванная пища склеивается въ одинъ мягкій нескользкій комокъ, который мы легко проглатываемъ. Часть слизи приготовляется, однако, не въ слюнныхъ железахъ, а въ другихъ, очень мелкихъ железкахъ, разсѣянныхъ повсюду во внутреннихъ стѣнкахъ нашего рта. Подобныя же слизистыя железки находятся во внутреннихъ стѣнкахъ многихъ другихъ органовъ нашего тѣла, напримѣръ,—во внутреннихъ стѣнкахъ кишекъ. Поэтому внутреннія стѣнки такихъ органовъ называются слизистыми оболочками.

Желудокъ.—Изо рта пища черезъ глотку переходитъ въ пищеводъ, т. е. длинную трубку, по которой пища спускается въ желудокъ. Въ пищеводѣ пища не останавливается. Наоборотъ, въ желудкѣ пища остается до-

вольно долго и перемѣшивается тамъ съ желудочнымъ сокомъ.

Желудокъ человѣка (рис. 22) имѣетъ видъ вытянутаго и искривленнаго мѣшка, который лежитъ поперекъ тѣла выше пупка. Стѣнки желудка толсты и мясисты. Для приготовленія желудочнаго сока служитъ множество мелкихъ желудочныхъ железокъ, лежащихъ внутри стѣнокъ желудка. Выводные каналы всѣхъ этихъ железъ открываются внутрь желудка и, какъ только пища попадаетъ въ него, изъ нихъ начинаетъ вытекать желудочный сокъ въ видѣ свѣтлой, кислой жидкости.

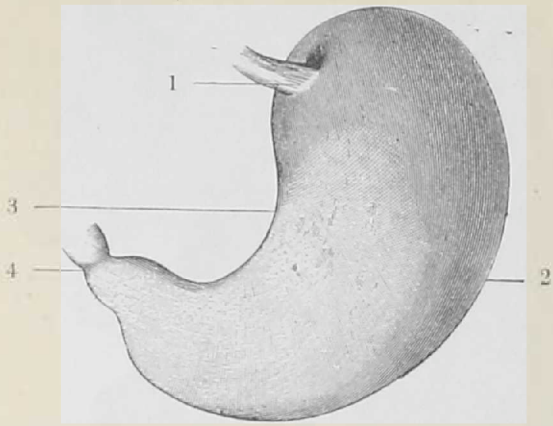


Рис. 22.—**Желудокъ человѣка**. 1—конецъ пищевода; 2, 3—желудокъ; 4—начало кишки.

Работа желудка.—Желудокъ—очень важный органъ пищеваренія. Когда его работа разстраивается, то все здоровье человѣка понемногу расшатывается. Въ желудкѣ начинаетъ измѣняться (перевариваться) самая важная часть нашей пищи, именно, такъ называемыя, бѣлковыя вещества, да и другая пища здѣсь подготовляется къ окончательному перевариванію, которое происходитъ уже въ кишкахъ. Бѣлковыя вещества представляютъ очень сложныя химическія соединенія, составляющія самую существенную часть каждаго организма. Особенно много ихъ въ животной пищѣ: въ мясѣ, яйцахъ, молокѣ.

При перевариваніи бѣлковыхъ веществъ, которое начинается въ желудкѣ и оканчивается въ кишкахъ, бѣлковыя вещества разлагаются на цѣлый рядъ болѣе простыхъ, легко растворимыхъ въ водѣ химическихъ соединеній, которыя отличаются, въ особенности, тѣмъ, что ихъ растворы легко проходятъ черезъ тонкія перепонки, напримѣръ, черезъ внутреннія стѣнки нашихъ кишекъ. Послѣднее весьма важно

потому, что переваренный бѣлокъ, чтобы напитать наше тѣло, долженъ непремѣнно перейти изъ органовъ пищеваренія въ нашу кровь, а для этого онъ долженъ пройти и черезъ стѣнки органовъ пищеваренія, и черезъ стѣнки кровеносныхъ сосудовъ.

Внутри нашего тѣла изъ химическихъ соединеній, получившихся отъ перевариванія бѣлковыхъ веществъ, снова строятся бѣлковыя вещества.

Изъ желудка пища переходитъ въ кишки.

Кишки.—Кишки наполняютъ собою всю нижнюю часть живота. У человѣка, какъ и у другихъ животныхъ, кишками называютъ длинную трубку, много разъ сложенную петлями (см. табл. В).

У насъ въ животѣ кишки лежатъ не совсѣмъ свободно, хотя онѣ и могутъ сжиматься и расширяться, когда по нимъ проходитъ пища. Онѣ прикрѣплены къ поясницѣ посредствомъ тонкой пленки, называемой брыжжейкою. Брыжжейка удерживаетъ ихъ въ нужномъ положеніи. Въ кишечной трубкѣ отличаютъ двѣ части: тонкую и толстую. Отъ желудка начинаются тонкія кишки. Въ нихъ-то и происходитъ главная работа при перевариваніи пищи, а поэтому онѣ гораздо длиннѣе, чѣмъ толстыя кишки.

Растительная пища перевариается, главнымъ образомъ, въ тонкихъ кишкахъ, а мясная—отчасти въ нихъ, отчасти въ желудкѣ. Вотъ почему у животныхъ, питающихся только растеніями,—напр., у коровы или лошади—тонкія кишки сравнительно съ тѣломъ животнаго длиннѣе, чѣмъ у животныхъ, питающихся мясомъ, какъ напримѣръ, у человѣка. У человѣка тонкія кишки, если ихъ распрямить, будутъ разъ въ пять длиннѣе тѣла, а у травоядныхъ животныхъ онѣ бываютъ иногда въ восемнадцать разъ длиннѣе ихъ тѣла.

Во внутреннихъ стѣнкахъ тонкихъ кишекъ есть мелкія железки, приготовляющія пищеварительную жидкость, въ родѣ того, какъ приготовляется желудочный сокъ въ стѣнкахъ желудка. Эту жидкость можно назвать кишечнымъ сокомъ. Въ отличіе отъ желудочнаго сока, кишечный сокъ не кислый, а щелочной.

Внизу живота, на правой его сторонѣ тонкая кишка сразу переходитъ въ толстую. Она открывается въ толстую кишку сбоку, такъ что начало толстой кишки можно сравнить съ карманомъ. Этотъ карманъ мы называемъ слѣпою кишкою (рис. 23). Толстая кишка сначала поднимается кверху по правой сторонѣ нашего живота, доходитъ почти до желудка, затѣмъ поворачиваетъ поперекъ тѣла и проходитъ подъ желудкомъ на лѣвую сторону тѣла и отсюда снова спускается книзу до нижняго наружнаго отверстія (заднепроходнаго) органовъ пищеваренія. Такимъ образомъ толстая кишка одинъ разъ обходитъ вокругъ всего живота, тонкія же кишки, сложенныя въ мелкія петли, занимаютъ середину и низъ живота (табл. В.).

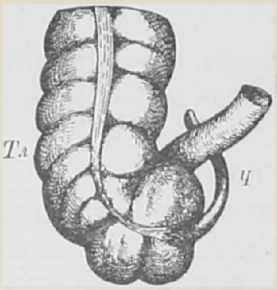


Рис. 23.—Слѣпая кишка съ червеобразнымъ отросткомъ. *Тк*—конецъ тонкой кишки; *Тл*—начало толстой кишки; *Сл*—слѣпая кишка съ червеобразнымъ отросткомъ (*Ч*).

Печень и поджелудочная железа.—Печень и поджелудочная железа принадлежатъ къ самымъ крупнымъ изъ железъ нашего тѣла (табл. В). Печень лежитъ надъ желудкомъ. Поджелудочная же железа тянется поперекъ нашего тѣла и лежитъ подъ желудкомъ (рис. 24, *Е*).

Какъ въ каждой железѣ, такъ и въ печени, и въ поджелудочной железѣ приготовляются особыя вещества, особые соки. Сокъ печени называется желчью за свой цвѣтъ. Хотя, надо сказать, цвѣтъ желчи бываетъ различенъ у различныхъ животныхъ, и часто свѣжая желчь не желтаго, а травянисто-зеленаго цвѣта. Какъ желчь, такъ и сокъ поджелудочной железы вытекаетъ по выводнымъ каналамъ изъ своихъ железъ въ тонкую кишку (т. наз. двѣнадцатиперстную) (рис. 24, Н), недалеко отъ желудка. Но желчь не прямо вытекаетъ въ кишку, а собирается сначала въ желчномъ пузырѣ (рис. 24,14; табл. В,13): выводной каналъ (протокъ) (рис. 24,13) печени идетъ сначала въ желчный пузырь, а оттуда уже въ кишку. Въ желчномъ пузырѣ желчь можетъ накопляться и изъ него уже большими порціями, смотря по надобности, выливаться въ кишку.

Такимъ образомъ, въ кишку, когда въ нее перехо-

дитъ пища изъ желудка, вливается два разныхъ сока—желчь и сокъ поджелудочной железы, которые смѣшиваются въ кишкахъ съ кишечнымъ сокомъ.

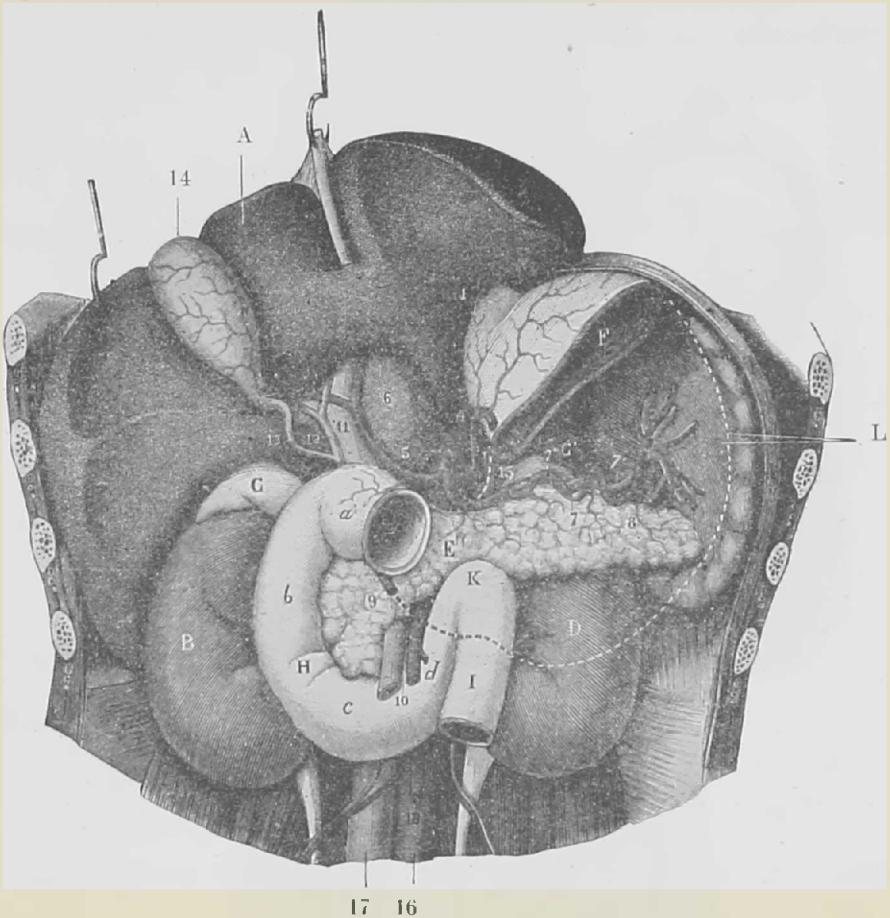


Рис. 24. **Часть внутреннихъ органовъ живота**, видимыхъ послѣ удаленія желудка —A—печень, отвернутая въ сторону; B. D - почки; C — надпочечныя железы; E—поджелудочная железа; F—верхняя часть желудка; G - селезенка; H. a, b, c, d - двѣнадцатиперстная кишка; K, I—начало тонкихъ кишекъ; L—селезенка и граница (обозначенная пунктиромъ) желудка; 1—входъ въ желудокъ; 2—выходъ изъ желудка; 4. 11—кровеносные сосуды; 12—выводной протокъ печени; 13—протокъ желчнаго пузыря; 14—желчный пузырь; 16—аорта; 18—нижняя полая вена.

Работа кишекъ.—Всѣ три пищеварительныхъ сока тонкихъ кишекъ дѣйствуютъ на пищу сообща, помогая другъ другу. Каждый изъ нихъ, самъ по себѣ, мало измѣняетъ

пищу, но всѣ вмѣстѣ они переваривають, какъ крахмалъ и бѣлковыя вещества, такъ и жиръ.

Когда пища двигается по кишкамъ, то стѣнки ихъ то сокращаются (стягиваются), то снова расширяются. Стягиваясь отъ одного конца къ другому, кишки гонятъ

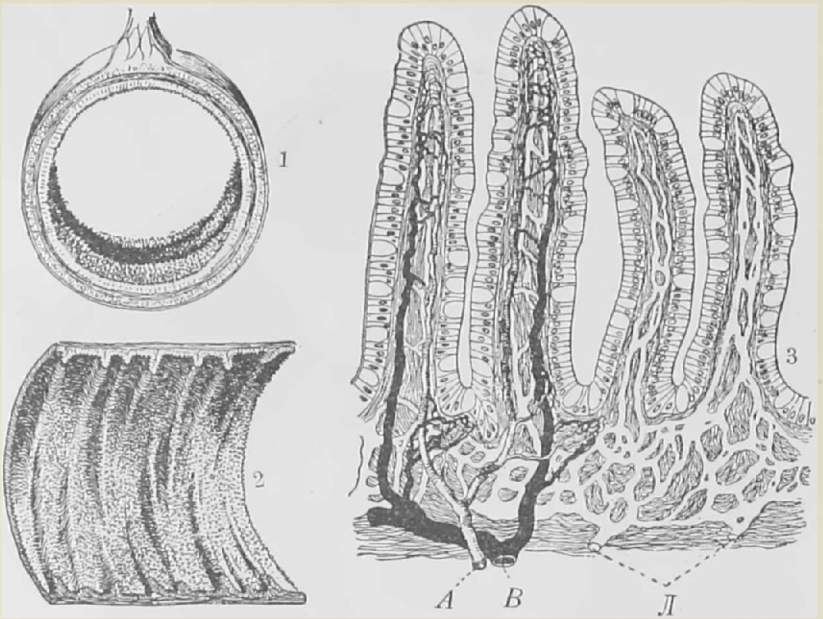


Рис. 25.—Строеніе тонкихъ кишекъ.

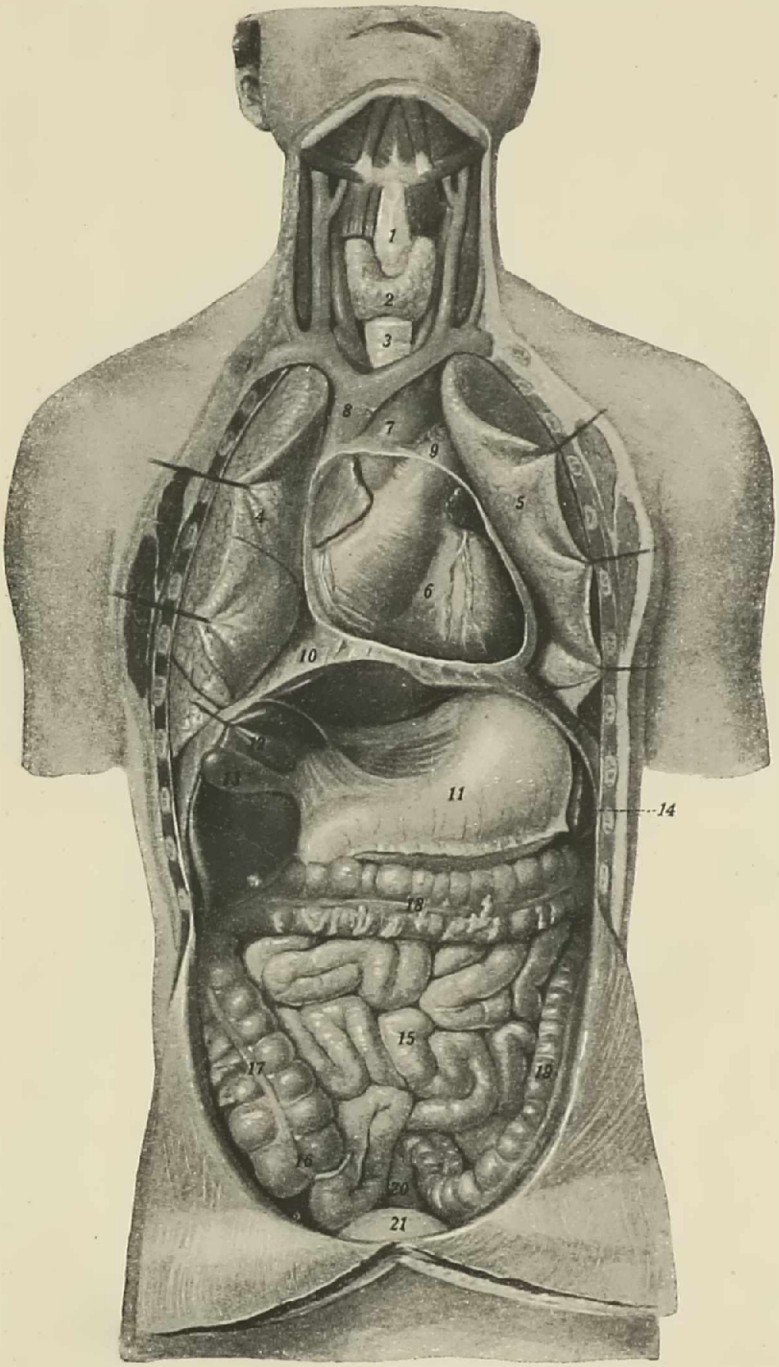
1—поперечный и *2*—продольный разрѣзъ чрезъ тонкую кишку (естеств. величина); *3*—четыре ворсинки (сильно увеличено). На 2 лѣвыхъ ворсинкахъ кровеносные сосуды обозначены, на правыхъ они опущены. *А*—артерія, *В*—вена; *Л*—млечные сосуды.

пищу мало-по-малу впередъ, а по дорогѣ переваренная пища проходитъ внутрь ихъ стѣнокъ.

Если, разрѣзавъ тонкую кишку, посмотрѣть на внутреннюю сторону ея, то можно замѣтить, что эта сторона

Объясненіе къ табл. 8.—Органы груди и живота, обнаруживающіеся послѣ вскрытія грудной и брюшной полости.

1—гортань; *2*—щитовидная железа; *3*—дыхательное горло; *4*—правое и *5*—лѣвое легкое; *6*—сердце, лежащее внутри сердечной сорочки; послѣдняя спереди вскрыта; *7*—артерія аорта; *8*—верхняя полая вена; *9*—легочная артерія; *10*—грудобрюшная преграда; *11*—желудокъ; *12*—печень, приподнятая кверху крючкомъ; *13*—желчный пузырь; *14*—селезенка; *15*—тонкія кишки; *16*—слѣпая кишка съ червеобразнымъ отросткомъ; *17*—восходящая, *18*—поперечная и *19*—нисходящая часть толстой кишки; *20*—прямая кишка; *21*—мочевой пузырь.



Органы груди и живота, обнаруживающіеся послѣ вскрытія грудной и брюшной полости.

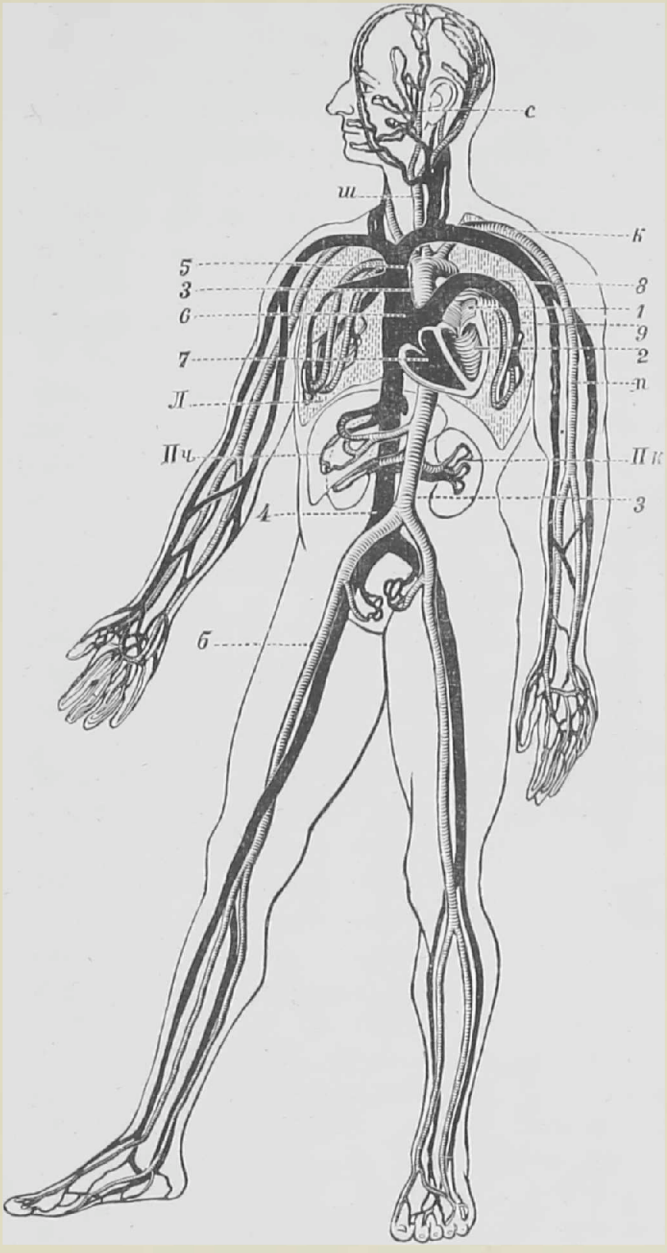


Рис. 28.—**Кровообращеніе человѣка.**

1—лѣвое предсердіе;
2—лѣвый желудочекъ;
3—аорта, главная артерія тѣла; она раздѣляется на слѣдующія вѣтви:
к—подключичная артерія, переходящая въ
п—плечевую артерію;
ш—сонная артерія;
отъ нея отходитъ
с—височная артерія;
б—бедренная артерія;
4—нижняя полая вена;
5—верхняя полая вена;
6—правое предсердіе;
7—правый желудочекъ;
8—легочная артерія (по ней течетъ венозная кровь!);
9—легочная вена (по кровь по ней течетъ артеріальная!);
Л—легкія;
Пч—печень;
Пк—почки.

Артеріи (за исключеніемъ легочной) и тѣ отдѣлы сердца, въ которыхъ содержится хорошая кровь, зачерчены поперечными черточками. Вены (кромѣ легочной вены) и тѣ отдѣлы сердца, которые содержатъ плохую кровь, зачерчены сплошь. Мелкія вѣтви показаны только на головѣ, кистяхъ и стопахъ.

Артеріи имѣютъ толстыя, упругія стѣнки. Вены имѣютъ тонкія податливыя стѣнки. Синія жилы, которыя надуваются иногда на рукахъ или ногахъ—есть вены. Онѣ кажутся синими потому, что сквозь ихъ тонкія стѣнки просвѣчиваетъ темная кровь. Артеріи лежатъ глубже въ тѣлѣ, и черезъ кожу ихъ не видно.

Волосные сосуды.—Артеріи, отходя отъ сердца, развѣтвляются древовидно на все болѣе и болѣе мелкія вѣтви, которыя разсыпаются по всему тѣлу. Самыя послѣднія развѣтвленія ихъ такъ тонки, что ихъ нельзя видѣть простымъ глазомъ безъ помощи увеличительнаго стекла Это—волосные сосуды. Волосные сосуды, переплетаясь и соединяясь другъ съ другомъ, составляютъ настоящую сѣть изъ мелкихъ петелекъ, которая находится вездѣ въ нашемъ тѣлѣ. Нѣтъ такого мѣста, гдѣ бы ея не было. Конечно, тонкіе волосные сосуды должны имѣть и тонкія стѣнки. Онѣ такъ тонки, что сквозь нихъ кровь легко можетъ просачиваться.

Кровь пробѣгаетъ по сѣти волосныхъ сосудовъ и затѣмъ переходитъ снова въ болѣе толстые сосуды, именно въ вены. Онѣ собираются все въ болѣе и болѣе толстыя вѣтви, впадающія въ сердце.

Движеніе крови.—Изъ лѣваго желудочка сердца кровь вытекаетъ по одной только толстой артеріи, называемой аортой (рис. 27,5; 28,3). Аорта дугою загибается книзу и, развѣтвляясь, какъ дерево, по всему нашему тѣлу, заканчивается сѣтью волосныхъ сосудовъ. Изъ нихъ кровь собирается въ вены, которыя, постепенно соединяясь другъ съ другомъ, сливаются, въ концѣ концовъ, въ два крупныхъ сосуда (верхнюю и нижнюю полую вену), несущихъ кровь въ правое предсердіе. Какъ только кровь наполнитъ это предсердіе, оно сжимается и перегоняетъ ее въ правый желудочекъ, а изъ него кровь гонится снова въ артеріи. Артерія, отходящая отъ праваго желудочка, называется легочною (рис. 27,8; 28,8), потому что она развѣтвляется въ нашихъ легкихъ. Какъ извѣстно, легкія лежатъ въ груди по обѣ стороны сердца. Легочная артерія такъ же развѣтвляется въ легкихъ, какъ аорта въ тѣлѣ. Она распадается здѣсь на густую сѣть волосныхъ сосудовъ, а отъ этой сѣти такимъ же

образомъ начинаются вены. Эти вены соединяются въ концѣ концовъ въ двѣ легочныхъ вены, которыя несутъ кровь обратно къ сердцу, и именно въ лѣвое предсердіе.

Итакъ, кровь снова попадаетъ въ сердце, но уже по другому пути и уже не въ правую, а въ лѣвую половину его. Теперь она изъ лѣваго предсердія переходитъ въ лѣвый желудочекъ, а оттуда опять въ аорту.

Такимъ образомъ, кровь дѣлаетъ по тѣлу два круга: одинъ кругъ черезъ легкія, а другой кругъ черезъ все наше тѣло. Замѣтимъ, что вся кровь, которая идетъ въ тѣло, раньше прошла черезъ легкія. Путь крови по тѣлу—длиннѣе, больше пути черезъ легкія, а поэтому и называется большимъ кругомъ въ отличіе отъ малаго круга, который кровь дѣлаетъ черезъ легкія (рис. 29). Уходя изъ сердца и снова въ него возвращаясь, кровь „оборачивается“ по всему тѣлу; поэтому органы, по которымъ течетъ кровь: сердце, артеріи, волосные кровеносные сосуды, вены—и называются органами кровеобращенія.

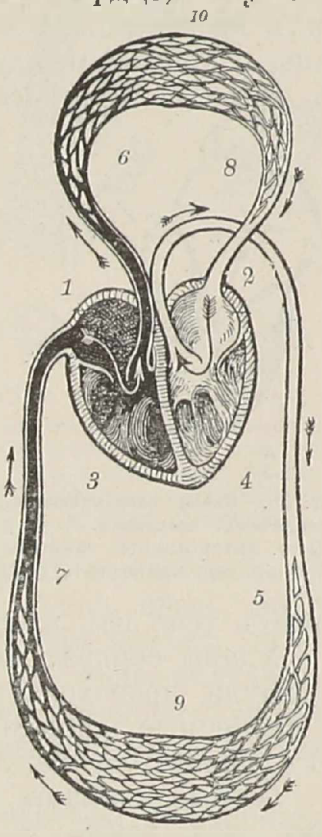


Рис. 29.—**Органы кровеобращенія** въ упрощенномъ видѣ для уясненія отношенія большого круга кровеобращенія къ малому.
1, *2*—правое и лѣвое предсердіе; *3*, *4*—правый и лѣвый желудочекъ; *5*, *6*—артеріи; *7*, *8*—вены; *9*—сѣть капиллярныхъ сосудовъ въ разныхъ органахъ тѣла (кромѣ легкихъ); *10*—сѣть капилляровъ въ легкихъ
Стрѣлки указываютъ направленіе кровянаго тока.

Почему кровь течетъ всегда въ одномъ направленіи? Почему она при сокращеніи сердца переходитъ изъ предсердій въ желудочки, а не наоборотъ? И почему она по артеріямъ не возвращается обратно въ сердце, а по венамъ не течетъ отъ сердца? Это происходитъ потому же, почему въ пожарной трубѣ, когда качаютъ насосъ,—вода всегда идетъ въ одномъ

направленіи. Въ насосѣ устроены клапаны, открывающіеся только въ одну сторону. Вода сама своимъ напоромъ раскрываетъ клапаны, если же она пойдетъ въ другую сторону, то отъ ея напора клапаны запираются и не пускаютъ ее. Подобные клапаны существуютъ и въ сердцѣ и въ большихъ кровеносныхъ сосудахъ (рис. 30). Въ сердцѣ клапаны находятся между предсердіемъ и желудочкомъ, какъ въ лѣвой половинѣ сердца, такъ и въ правой половинѣ его. Они называются сердечными заслонками и открываются внутрь желудочковъ. Стало быть, если кровь, когда желудочки сжимаются, броситься назадъ въ предсердія, то она прежде всего захлопнетъ клапаны, и клапаны ее не пустятъ туда. Такимъ образомъ она можетъ течь изъ желудочковъ только въ артеріи (рис. 30).

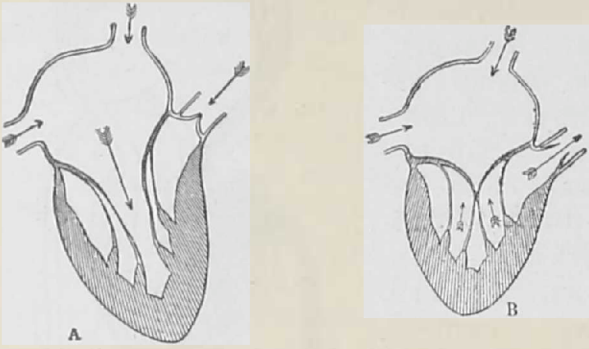


Рис. 30.—Схема, показывающая дѣйствіе артеріальныхъ и сердечныхъ клапановъ. А—сердечные клапаны открыты, артеріальные закрыты; В—открыты артеріальные клапаны, а сердечные закрыты.

Удары сердца, которые слышны, если приложить ухо къ груди, происходятъ отчасти оттого, что захлопываются сердечные клапаны каждый разъ, какъ сжимаются желудочки.

Особые клапаны въ видѣ кармановъ есть также въ началѣ аорты (рис. 30), въ началѣ легочной артеріи и, наконецъ, въ различныхъ мѣстахъ въ венахъ (рис. 31).

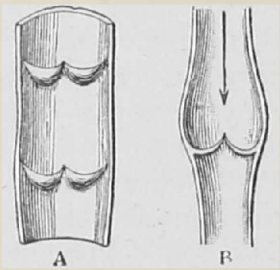


Рис. 31.—Венозные клапаны. А—вилъ въ раскрытой венѣ. В—въ разрѣзѣ.

Составъ крови. — Свѣже-выпущенная кровь мало прозрачна. Въ ней всегда есть особая муть краснаго цвѣта, отъ которой и сама кровь кажется красною. Если посмотрѣть на каплю крови въ микроскопъ при достаточномъ увеличеніи, то можно видѣть, что эта муть состоитъ изъ мельчайшихъ

шариковъ, или, точнѣе, кружковъ, называемыхъ красными кровяными шариками (рис. 32,1).

Кромѣ красныхъ кровяныхъ шариковъ, въ крови находятся—но въ гораздо меньшемъ количествѣ—еще безцвѣтныя и не имѣющія опредѣленной формы тѣльца, называемыя бѣлыми кровяными шариками (рис. 32,3).

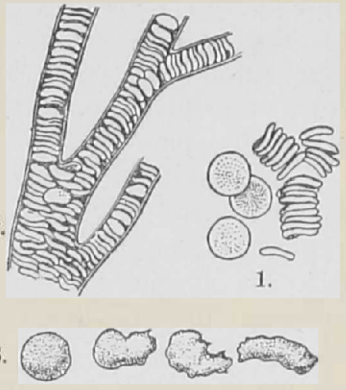


Рис. 32.—Кровяныя тѣльца.
1—красныя тѣльца (шарики); *2*—развѣтвляющійся волосной сосудъ, наполненный красными шариками; *3*—бѣлыя тѣльца. (Сильно увеличено).

Можно различными способами отдѣлить отъ крови кровяные шарики, и тогда останется почти безцвѣтная или слабо желтоватая прозрачная жидкость—плазма крови (сукровица).

Какъ мелки кровяные шарики въ крови человѣка—видно изъ того, что въ одной каплѣ крови взрослаго человѣка этихъ шариковъ можно насчитать до трехсотъ милліоновъ.

Плазма крови состоитъ изъ воды, въ которой растворены различныя вещества и особенно много бѣлковыхъ веществъ. Когда кровь, выпущенная изъ тѣла, спекается, т. е. свертывается, то это происходитъ именно оттого, что въ ней много бѣлковыхъ веществъ. Одно изъ нихъ и образуетъ кровяной сгустокъ. Кромѣ того, въ плазмѣ есть обыкновенная соль и нѣкоторыя другія вещества.

Обмѣнъ веществъ.—Почти всѣ вещества, находящіяся въ крови, очень важны для нашего тѣла, потому что оно ими питается. Раньше было говорено о сѣти волосныхъ кровеносныхъ сосудовъ, находящейся во всѣхъ живыхъ частяхъ нашего тѣла; черезъ тончайшія стѣнки этихъ сосудовъ просачивается въ тѣло жидкая часть крови, т. е. плазма—со всѣми веществами, растворенными въ ней. Изъ нея наше тѣло беретъ свою пищу, необходимую для его работы, съ другой стороны этой же плазмѣ тѣло отдаетъ обратно все то, что ему уже не нужно. То, что здѣсь происходитъ, мы могли бы сравнить съ работой завода или фабрики.

Заводу нуженъ для работы прежде всего матеріалъ, который онъ обрабатываетъ, затѣмъ топливо, чтобы топить свои котлы. Отъ работы заводъ получаетъ доходъ, часть котораго идетъ на починку заводскихъ машинъ и приборовъ, изнашивающихся во время работы. При работѣ завода образуются не только нужныя вещества, но и ненужныя, въ родѣ золы, грязной воды, всякихъ отбросовъ, которые должны уходить съ завода, чтобы не мѣшать его работѣ.

Въ каждой живой, работающей части нашего тѣла происходитъ нѣчто подобное. Какъ заводу, ей нуженъ матеріалъ для работы. Этотъ матеріалъ она беретъ изъ плазмы крови. Изъ него она приготовляетъ тѣ самыя вещества, изъ которыхъ она сама состоитъ. Если работающая часть тѣла растетъ, то эти вещества нужны ей для ея роста. Если же она уже не растетъ, то они все-таки нужны ей для ея обновленія. Все наше тѣло постоянно изнашивается и обновляется: старое разрушается, новое созидается. Мы этого обыкновенно не видимъ только потому, что обновленіе идетъ постепенно, и еще потому, что разрушеніе веществъ нашего тѣла и образованіе новыхъ веществъ происходитъ въ каждой части его въ одно и то же время.

У дѣтей смѣна веществъ идетъ быстрѣе, у взрослыхъ—медленнѣе. У дѣтей новыя вещества тѣла образуются быстрѣе, чѣмъ разрушаются старыя, и поэтому дѣти растутъ; у взрослыхъ же людей разрушеніе и созиданіе бываетъ одинаково, и поэтому взрослые люди уже не растутъ.

Обновленіе нашего тѣла называется обмѣномъ веществъ. Обмѣнъ веществъ не прекращается въ теченіе всей жизни; съ прекращеніемъ его, прекращается и самая жизнь, и тѣло умираетъ.

Все то, что получается при разрушеніи тѣла, можно сравнить съ ненужными веществами, получающимися на каждомъ заводѣ,—съ заводскими отбросами. Разница, однако, въ томъ, что въ нашемъ тѣлѣ подобные отбросы получаются изъ самого тѣла, т. е. отъ разрушенія веществъ, изъ которыхъ построены живыя части тѣла. Но, какъ и на заводѣ, отбросы должны быть выброшены изъ

тѣла вонъ: иначе они будутъ стѣснять его работу. Они выбрасываются прежде всего въ ту же кровь или въ плазму, которая разноситъ съ собою по тѣлу пищу. Плазма крови, напитавъ тѣло и забравъ въ себя изъ него ненужныя уже для жизни тѣла вещества, затѣмъ переходитъ въ особые сосуды (трубки), называемые лимфатическими, а по нимъ снова переливается въ кровеносные сосуды и опять смѣшивается съ кровью.

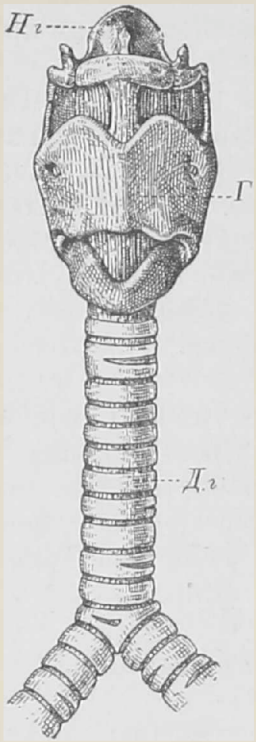
Итакъ, обмѣнъ веществъ происходитъ постоянно между плазмою крови и живыми частями нашего тѣла: тѣло береть изъ плазмы пищу и превращаетъ ее въ новое тѣло, но само оно при этомъ постепенно разрушается, превращается въ отбросы, и эти отбросы снова уходятъ въ ту же плазму. Превращеніе пищи въ разныя вещества, изъ которыхъ состоятъ живыя части нашего тѣла, называется усвоеніемъ или уподобленіемъ.

Теперь должно быть яснымъ, почему съ остановкою кровообращенія тѣло умираетъ. Кровь должна двигаться по тѣлу потому, что въ каждую часть тѣла она должна съ собою приносить постоянно все новую и новую пищу, и наоборотъ—изъ каждой части тѣла она должна съ собою уносить все новые и новые отбросы.

7. Система органовъ дыханія.

Устройство органовъ дыханія.—Органы дыханія человѣка (табл. В), называемые легкими, лежатъ въ груди. Вдыхаемый черезъ носъ или ротъ воздухъ попадаетъ прежде всего черезъ глотку въ горло, т. е. длинную трубку, идущую отъ глотки внутрь груди впереди пищевода (рис. 33, 34). Стѣнки пищевода мягкія, сами собой спадающіяся; онѣ раздвигаются только тогда, когда по пищеводу проходитъ пища. Въ стѣнкахъ горла, наоборотъ, находится упругій хрящъ въ видѣ колецъ, идущихъ одно за другимъ; поэтому полость горла всегда раскрыта, и воздухъ свободно проходитъ черезъ него. Для того, чтобы въ горло не попадала пища, проходящая въ пищеводъ черезъ ту же глотку, при входѣ въ горло у верхняго конца его сидитъ хрящевая пластинка въ видѣ высунутаго

языка. Она называется надгортанникомъ (см. рис. 33), потому что верхній, болѣе широкій конецъ горла зовется гортанью. Если при глотаніи пищи мы приставимъ палецъ къ горлу, то мы почувствуемъ что гортань при глотаніи поднимается кверху. Поднимаясь кверху,



1

2

Рис. 33.

1 – **Гортань (*Г*) и дыхательное горло (*Дг*) спереди.**

2 – **Отвѣсный разрѣзъ гортани.** *Нг* – надгортанный хрящъ; *Гсв* – голосовыя связки; *Г.св.л* – ложныя голосов. связки.

она прижимается къ надгортаннику, и надгортанникъ закрываетъ входъ въ нее. Стало-быть, когда мы глотаемъ, входъ въ гортань бываетъ закрытъ надгортанникомъ, и при обычныхъ условіяхъ пища попасть въ нее не можетъ.

Въ груди горло раздѣляется на двѣ такихъ же, только болѣе тонкихъ трубки, правую и лѣвую. Потомъ каждая изъ нихъ дѣлится на все болѣе и болѣе мелкія трубочки, образуя настоящій кустъ съ очень густыми и короткими вѣточками (рис. 34). Всѣ эти вѣтви горла называются бронхами. Послѣднія развѣтвленія бронховъ такъ тонки, что видны только въ микроскопъ. Каждое изъ нихъ оканчивается пузырькомъ съ тончайшими стѣн-

ками и съ многочисленными мелкими складочками (рис. 35).

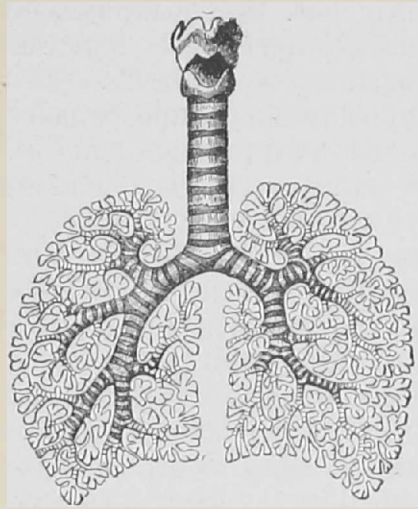
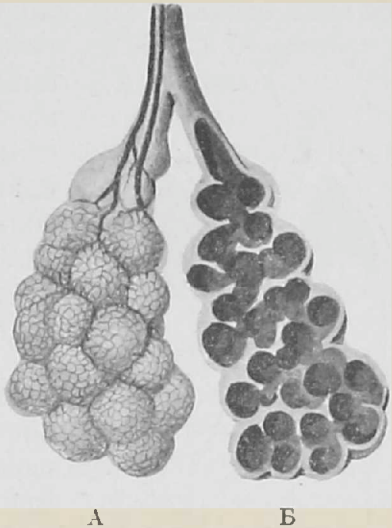


Рис. 34.—Гортань, горло, бронхи и легкія человѣка (упрощенное изображеніе).



А Б

Рис. 35.—Легочные пузырьки (сильно увеличено).

А—видъ съ поверхности; легочные пузырьки оплетены сѣтью волосныхъ сосудовъ, которые соединяются съ артеріей и веной (1 и 2). Б—легочные пузырьки въ разрѣзѣ.

Эти пузырьки составляютъ самую важную часть легкихъ и называются легочными пузырьками (рис. 35). Главная часть легкаго состоитъ изъ легочныхъ пузырьковъ. Они наполнены воздухомъ. Поэтому легкое гораздо легче, чѣмъ обыкновенное мясо, за что оно и получило свое названіе.

Механизмъ вдыханія воздуха.—Что заставляетъ воздухъ входить въ легкія?

При вдыханіи воздуха ребра поднимаются кверху, вслѣдствіе чего грудная клѣтка, въ которой лежатъ легкія, становится шире (см. стр. 12—13). Кромѣ того, при вдыханіи воздуха измѣняется также положеніе грудобрюшной преграды. Грудобрюшная преграда вдается въ грудь въ родѣ высокаго купола. Когда мы вдыхаемъ въ себя воздухъ, то мышцы грудобрюшной преграды сокращаются, вслѣдствіе чего грудобрюшная преграда натягивается, и становится болѣе плоскою (рис. 36, А и В—*d*). Это можно узнать по тому, что животъ при этомъ выпячи-

вается, такъ какъ грудобрюшная преграда, выпрямляясь, надавливаетъ сверху на печень, желудокъ и вообще на органы, лежащіе въ животѣ подъ нею. При выпрямленіи грудобрюшной преграды грудная клѣтка должна увеличиться, потому что грудобрюшная преграда составляетъ ея дно. Раньше дно это вдавалось внутрь грудной клѣтки больше, чѣмъ теперь.

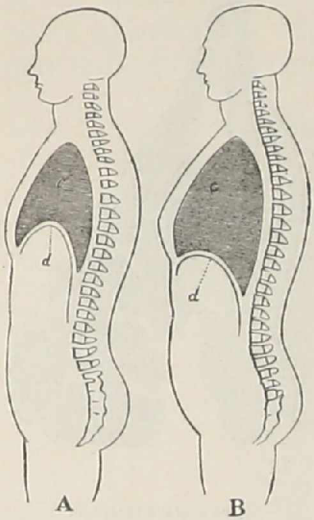


Рис. 36.—Легкія (*c*) и грудобрюшная преграда (*d*) при выдохѣ (A) и при вдохѣ (B).

Итакъ, при вдыханіи воздуха ребра наши поднимаются, грудобрюшная преграда становится болѣе плоскою, и вся грудная клѣтка расширяется. Какъ въ мѣхахъ, когда ихъ растягиваютъ, такъ и въ легкихъ при расширеніи грудной клѣтки—давленіе внутренняго воздуха становится слабѣе, а поэтому наружный воздухъ, давящій съ прежнею силою, долженъ входить теперь въ легкія.

Когда мы перестаемъ вдыхать воздухъ, ребра сами собой, благодаря своей тяжести [1]), опускаются, а грудобрюшная преграда снова выпячивается кверху, потому что мышечныя стѣнки живота продолжаютъ давить на желудокъ и кишки, и желудокъ вмѣстѣ съ печенью вдавливаютъ грудобрюшную преграду глубже въ грудь.

Назначеніе органовъ дыханія.—Какъ при работѣ завода часть дохода идетъ на топливо для заводскихъ котловъ, такъ и въ нашемъ тѣлѣ, при обмѣнѣ веществъ, часть ихъ тратится на топливо, т. е. сгораетъ, и теплота нашего тѣла происходитъ, главнымъ образомъ, отъ горѣнія этихъ веществъ. Горѣніе ихъ также необходимо для работы нашего тѣла, какъ горѣніе топлива для работы паровой машины.

Какъ извѣстно, при горѣніи веществъ происходитъ соединеніе ихъ съ кислородомъ. Если въ горящемъ ве-

---

[1]) При сильномъ выдохѣ, ребра опускаются еще сильнѣе, благодаря дѣйствію особыхъ мышцъ.

ществѣ есть углеродъ, то при горѣніи между прочимъ получается углекислый газъ [1]). Углеродъ есть въ каждой живой части какъ растеній, такъ и животныхъ, потому что углеродъ входитъ въ составъ всѣхъ бѣлковыхъ тѣлъ. Поэтому, если внутри нашего тѣла (какъ внутри тѣла всѣхъ организмовъ) происходитъ горѣніе, то внутри тѣла долженъ образовываться и углекислый газъ. Вотъ почему въ выдыхаемомъ нами воздухѣ всегда находится углекислый газъ. Для удаленія этого вреднаго газа и наоборотъ—для поглощенія нужнаго для горѣнія и вообще для жизни кислорода—и служатъ органы дыханія.

Обмѣнъ газовъ.—Въ стѣнкахъ каждаго легочнаго пузырька бѣжитъ кровь по волоснымъ кровеноснымъ сосудамъ. Намъ уже извѣстно, что на такую сѣть изъ волосныхъ сосудовъ въ легкихъ разсыпалась легочная артерія, по которой кровь вышла изъ праваго желудочка сердца. Въ этихъ то волосныхъ сосудахъ и освѣжается кровь, а для освѣженія ея нуженъ воздухъ, входящій въ наши легкія.

Освѣженіе крови состоитъ въ томъ, что изъ нея выходитъ углекислый газъ, а вмѣсто него кровь уноситъ изъ легкихъ кислородъ. Воздухъ, находящійся въ легкихъ отдѣленъ отъ крови только тончайшими стѣнками легочныхъ пузырьковъ. Какъ жидкости, такъ и газы могутъ просачиваться черезъ такія тонкія пленки и смѣшиваться другъ съ другомъ. Если съ одной стороны пленки будетъ кислородъ, а съ другой—углекислый газъ, то они пройдутъ черезъ пленку—одинъ въ одну сторону, другой—въ другую и смѣшаются; черезъ нѣкоторое время по обѣ стороны будетъ смѣсь кислорода съ углекислымъ газомъ. Если съ одной стороны перепонки (пленки) налить воды, въ которой растворенъ углекислый газъ, а съ другой будетъ кислородъ, то очень скоро въ водѣ окажется и кислородъ, а по другую сторону пленки къ кислороду примѣшается углекислый газъ. Ясно, что этотъ кислородъ попалъ въ воду черезъ перепонку, если толь-

---

[1]) См. I часть „Природовѣдѣнія".

ко со всѣхъ другихъ сторонъ онъ былъ отдѣленъ отъ воздуха.

Представьте теперь себѣ, что гдѣ-нибудь въ нашемъ тѣлѣ происходитъ горѣніе (а оно происходитъ вездѣ въ живыхъ частяхъ тѣла); при горѣніи появляется углекислый газъ. Но этотъ газъ не будетъ оставаться въ томъ мѣстѣ, гдѣ онъ появился, потому что во всѣхъ живыхъ частяхъ нашего тѣла, какъ вамъ уже извѣстно, по волоснымъ сосудамъ съ тончайшими стѣнками быстро бѣжитъ потокъ крови. Углекислый газъ будетъ просачиваться въ эту кровь. Если бы въ крови оказалось столько углекислаго газа, сколько его появилось въ окружающихъ живыхъ частяхъ тѣла, то, понятно, просачиваніе его въ кровь прекратилось бы. Тогда животное начало бы задыхаться. Но кровь не стоитъ на мѣстѣ и вмѣсто крови, напитавшейся углекислымъ газомъ, притекаетъ все новая и новая, свѣжая кровь.

Совершенно такимъ же образомъ, какъ углекислый газъ просачивается въ кровь, изъ крови навстрѣчу ему выходитъ кислородъ. Такимъ образомъ, въ нашемъ тѣлѣ вездѣ, гдѣ есть волосные кровеносные сосуды, кислородъ крови мѣняется на углекислый газъ. Кислородъ сквозь стѣнки волосныхъ сосудовъ выходитъ изъ крови въ тѣло, а вмѣсто него изъ тѣла просачивается въ кровь углекислый газъ. Происходитъ обмѣнъ газовъ.

Значеніе красныхъ кровяныхъ шариковъ.—Кровь, притекающая изъ сердца и расходящаяся по всему тѣлу, и кровь, собирающаяся изъ тѣла снова въ сердце, не одинаковы. Въ первой крови много кислорода и очень мало углекислаго газа, во второй, наоборотъ, много углекислаго газа и мало кислорода. Эти два сорта крови сразу отличаются и по своему цвѣту. Первый сортъ ея—яркаго, алаго цвѣта,—это хорошая, здоровая кровь; второй сортъ крови—темнаго, неяркаго цвѣта,—это плохая, вредная кровь. Послѣдній сортъ крови собирается въ правую половину сердца и изъ нея гонится въ легкія. Въ легкихъ кровь снова освѣжается. Здѣсь въ легочныхъ пузырькахъ углекислота крови снова выходитъ изъ нея въ воздухъ, который мы вдохнули, а вмѣсто углекислоты въ кровь изъ воздуха просачивается кислородъ. Въ лег-

кихъ кровь дѣлается снова ярко-алою и затѣмъ бѣжитъ опять къ сердцу, въ его лѣвую половину, чтобы оттуда снова разойтись по всему тѣлу.

У животныхъ, задохшихся отъ углекислаго газа, вся кровь становится темною. Намъ уже извѣстно, что цвѣтъ нашей крови зависитъ отъ красныхъ кровяныхъ шариковъ; значитъ, въ такой крови сдѣлались темными красные кровяные шарики. Въ красныхъ кровяныхъ шарикахъ заключается особое вещество темно-краснаго цвѣта, называемое гемоглобиномъ. Оно обладаетъ одною важною особенностью, а именно легко соединяться съ кислородомъ (окисляться) и легко снова отдавать свой кислородъ. Гемоглобинъ, соединенный съ кислородомъ, имѣетъ ярко-красный цвѣтъ, а безъ кислорода—темный. Вотъ почему измѣняется и цвѣтъ крови. Итакъ, красные кровяные шарики служатъ намъ для поглощенія кислорода. Подобно водовозамъ, которые, набравъ изъ рѣки воды, развозятъ ее по городу, красные кровяные шарики, поглощая кислородъ въ легкихъ, разносятъ его съ кровью по всему тѣлу.

8. Система органовъ выдѣленія.

Кровь наша очищается отъ ненужныхъ веществъ не только въ легкихъ, но еще и въ другихъ органахъ, а именно въ такъ назыв. органахъ выдѣленія или почкахъ. Положеніе почекъ въ тѣлѣ человѣка видно на рис. 24; лежатъ онѣ возлѣ спины, у поясницы, сейчасъ же передъ позвоночнымъ столбомъ.

Почки представляютъ железы, имѣющія форму боба (фасоли). Одинъ край почки выдается, а другой вдавленъ. Отъ послѣдняго отходитъ книзу выводной протокъ почекъ, называемый мочеточникомъ (рис. 37). На разрѣзахъ черезъ почку въ микроскопъ можно видѣть, что большая часть ея составлена изъ особыхъ развѣтвленныхъ и сложенныхъ петлями тончайшихъ трубочекъ. Наружные концы трубочекъ открываются въ расширенное начало мочеточника. Въ этихъ железистыхъ трубочкахъ приготовляется моча, и поэтому онѣ называются мочевыми канальцами.

Сами почки или ихъ мочевые канальцы почти не приготовляютъ тѣхъ веществъ, которыя есть въ мочѣ. Онѣ только выбираютъ ихъ изъ крови. Какъ углекислый газъ только выдѣляется черезъ легкія, но образуется не въ легкихъ, а приносится къ нимъ съ кровью изъ тѣла, такъ и вещества мочи, хотя и выдѣляются почками, но приготовляются не въ нихъ, а только приносятся въ почки вмѣстѣ съ кровью. Почки очищаютъ кровь отъ этихъ вредныхъ для насъ веществъ, какъ легкія очищаютъ ее отъ углекислаго газа. Почки и легкія есть органы, очищающіе кровь.

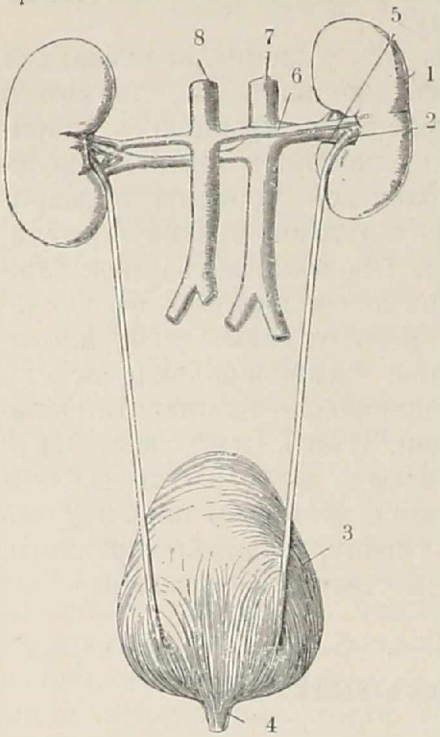


Рис. 37.—Органы выдѣленія. 1—почки; 2—мочеточники; 3—мочевой пузырь; 4—мочеиспускательный каналъ; 5—почечная вена; 6—почечная артерія; 7—нижняя полая вена; 8—аорта.

Самое главное и вредное для насъ вещество, выходящее изъ крови черезъ почки, носитъ названіе мочевины. Это—безцвѣтное кристаллическое вещество, похожее на соль и легко растворимое въ водѣ. При нѣкоторыхъ болѣзняхъ почки перестаютъ работать. Тогда мочевина скопляется въ крови, и животное умираетъ. Вмѣстѣ съ мочею уходитъ изъ нашего тѣла также излишекъ поваренной соли и нѣкоторыя другія вещества.

По мочеточникамъ моча стекаетъ и постепенно скопляется въ мочевомъ пузырѣ, который лежитъ внизу живота, а изъ мочевого пузыря время отъ времени выбрасывается вонъ изъ нашего тѣла.

9. Раздѣленіе органовъ.

Изъ сдѣланнаго обзора органовъ человѣка можно видѣть, что у животныхъ для поддержанія жизни ихъ тѣ-

ла служатъ девять системъ органовъ, считая въ томъ числѣ, какъ особую систему, и кожу. Эти системы органовъ можно раздѣлить слѣдующимъ образомъ:

I. Органы растительной жизни.

А. Четыре системы органовъ питанія:

1-ая система—органы пищеваренія;
2-ая система—органы дыханія;
3-ья система—органы кровеобращенія;
4-ая система—органы выдѣленія.

Б. Одна система органовъ наружнаго покрова.

5-ая система—кожа.

II. Органы животной жизни.

А. Двѣ системы органовъ движенія:

6-ая система—мышцы;
7-ая система—скелетъ.

Б. Двѣ системы органовъ ощущенія:

8-ая система—мозгъ и нервы;
9-ая система—органы чувствъ.

Говоря о раздѣленіи органовъ, нельзя, однако, забывать, что всѣ они тѣсно связаны другъ съ другомъ, составляя одинъ цѣлый организмъ, и всегда работаютъ дружно. Чѣмъ дружнѣе, согласованнѣе происходитъ работа органовъ, тѣмъ лучше для всего организма. Въ этомъ отношеніи работу органовъ можно сравнить съ общею работою людей: чѣмъ дружнѣе работа людей, тѣмъ быстрѣе и лучше спорится общее дѣло; тамъ же, гдѣ нѣтъ въ работѣ согласія, общее дѣло не клеится, а подчасъ и совсѣмъ останавливается.

II.—Животныя позвоночныя.

Изъ животныхъ мы остановимся прежде всего на такихъ, которыя устройствомъ своего тѣла во многомъ напоминаютъ человѣка.

У всѣхъ такихъ животныхъ есть внутренній костяной или хрящевой скелетъ, главная часть котораго тянется вдоль спины въ видѣ позвоночнаго столба или позвоночника. Эти высшія животныя называются позвоночными, въ отличіе отъ низшихъ, безпозвоночныхъ. Съ позвоночникомъ соединенъ скелетъ головы и и скелетъ парныхъ придатковъ туловища, служащихъ для передвиженія. Такихъ придатковъ у позвоночныхъ всегда двѣ пары: передняя и задняя. Они могутъ служить и для движенія по землѣ (ноги), и для движенія въ водѣ (плавники), и для движенія въ воздухѣ (крылья). Парные придатки позвоночныхъ называются конечностями.

Сердце у позвоночныхъ лежитъ ближе къ нижней (брюшной) сторонѣ животнаго, а мозгъ (головной и спинной) всегда помѣщается на спинной сторонѣ.

Примѣромъ позвоночныхъ могутъ служить многія изъ хорошо вамъ извѣстныхъ животныхъ, начиная съ звѣрей и птицъ и кончая рыбами.

1. Млекопитающія. Домашняя кошка и корова.

Общіе признаки млекопитающихъ.—Всѣ звѣри вскармливаютъ своихъ дѣтенышей молокомъ. За это въ наукѣ они и называются млекопитающими. Человѣкъ есть

также животное позвоночное, млекопитающее и по всѣмъ болѣе важнымъ особенностямъ въ устройствѣ своего тѣла походитъ на другихъ позвоночныхъ млекопитающихъ.

Кожа звѣрей имѣетъ такое же строеніе, какъ и кожа человѣка. Въ ней лежатъ многочисленныя потовыя и сальныя железы, а поверхность ея покрыта волосами. У большинства звѣрей—эти волосы растутъ очень густо и образуютъ мѣхъ. Въ мѣху млекопитающихъ можно отличить болѣе длинные, твердые волосы, называемые шерстью, и болѣе короткіе, мягкіе волосы, часто спрятанные въ шерсти,—называемые подшерсткомъ.

Въ скелетѣ звѣрей мы найдемъ тѣ же части, что и въ скелетѣ человѣка (ср. рис. 38 съ рис. 7).

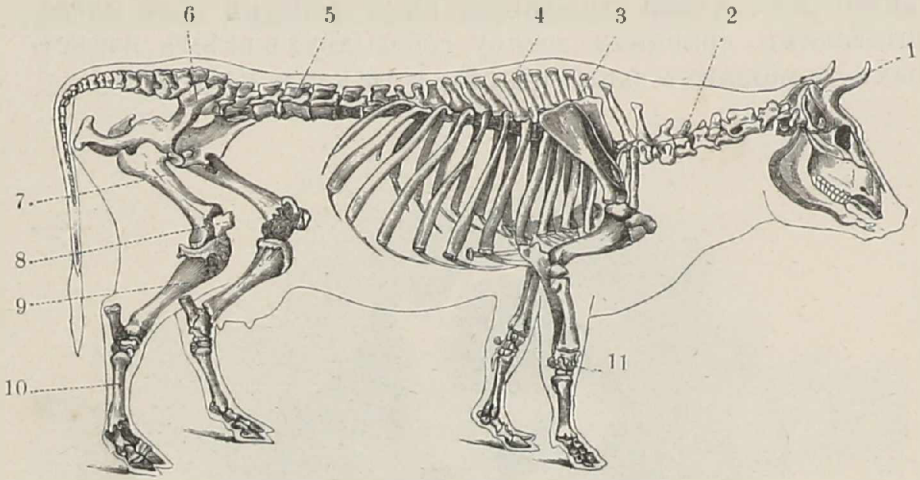


Рис. 38.—**Скелетъ коровы.** 1—костяные пеньки рогъ; 2—шейные позвонки; 3—лопатка; 4—грудные позвонки; 5—поясничные позвонки; 6—тазъ; 7—бедренная кость; 8—колѣнная чашечка; 9—кость голени; 10, 11—кости стопы.

Черепъ млекопитающихъ сочлененъ съ первымъ позвонкомъ посредствомъ двухъ бугорковъ (мыщелковъ) по бокамъ затылочной дыры.

Зубы млекопитающихъ находятся лишь на костяхъ верхней и нижней челюсти и сидятъ въ отдѣльныхъ лункахъ. Число и форма ихъ, однако, неодинаковы, что зависитъ отъ разницы въ пищѣ. Такъ же точно, какъ увидимъ ниже, можетъ быть разница у млекопитающихъ и въ устройствѣ органовъ пищеваренія.

Что касается остальныхъ органовъ питанія, то

все раньше сказанное объ нихъ у человѣка приложимо и къ другимъ млекопитающимъ.

Нервная система и органы чувствъ—также у всѣхъ млекопитающихъ устроены въ общемъ одинаково, хотя, конечно, и здѣсь въ устройствѣ отдѣльныхъ частей у каждаго млекопитающаго могутъ быть свои особенности.

Вообще, особенности въ строеніи тѣла у млекопитающихъ такъ же зависятъ отъ разницы въ образѣ жизни ихъ, какъ и у другихъ животныхъ. Это можно ясно видѣть, если сравнивать между собою млекопитающихъ, ведущихъ различный образъ жизни.

Значеніе кошки и коровы для человѣка.—Чтобы видѣть, какъ образъ жизни отражается на устройствѣ тѣла млекопитающихъ, сравнимъ между собою двухъ всѣмъ извѣстныхъ домашнихъ животныхъ,—кошку и корову.

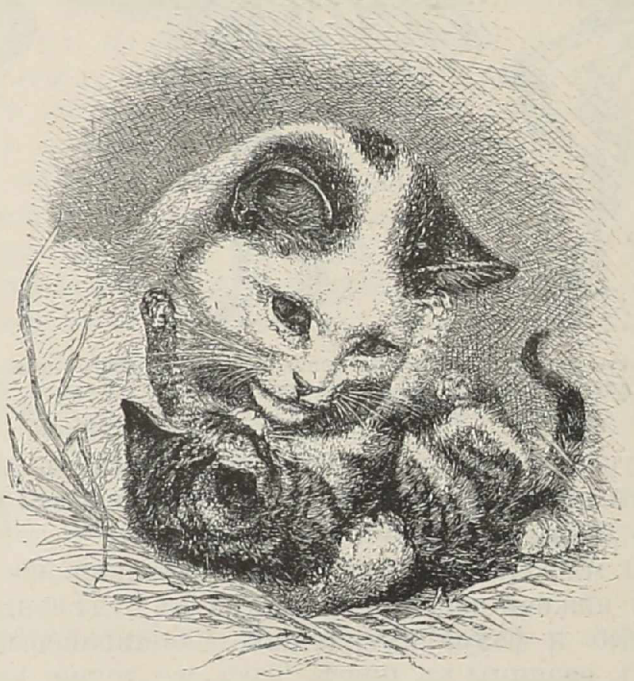


Рис. 39.—Домашняя кошка съ котенкомъ.

И кошка, и корова приручены человѣкомъ съ незапамятныхъ временъ. Домашняя кошка (рис. 39) привязана къ

дому больше, чѣмъ самъ человѣкъ: часто случается, что при переѣздѣ на другую квартиру кошки оставляютъ своихъ хозяевъ и возвращаются на старое мѣсто, гдѣ онѣ выросли. Поэтому можно думать, что кошка была приручена человѣкомъ послѣ того, какъ онъ оставилъ бродячую жизнь дикаря-охотника и превратился въ осѣдлаго земледѣльца. Только тогда кошка могла приносить ему пользу истребленіемъ мышей и крысъ, поѣдавшихъ его хлѣбъ и разные хозяйственные запасы, необходимые при осѣдлой жизни. Вмѣстѣ съ человѣкомъ-земледѣльцемъ домашняя кошка распространилась затѣмъ по всей землѣ.

Домашній быкъ приноситъ человѣку, конечно, больше пользы, чѣмъ кошка. Гдѣ бы ни селился человѣкъ,

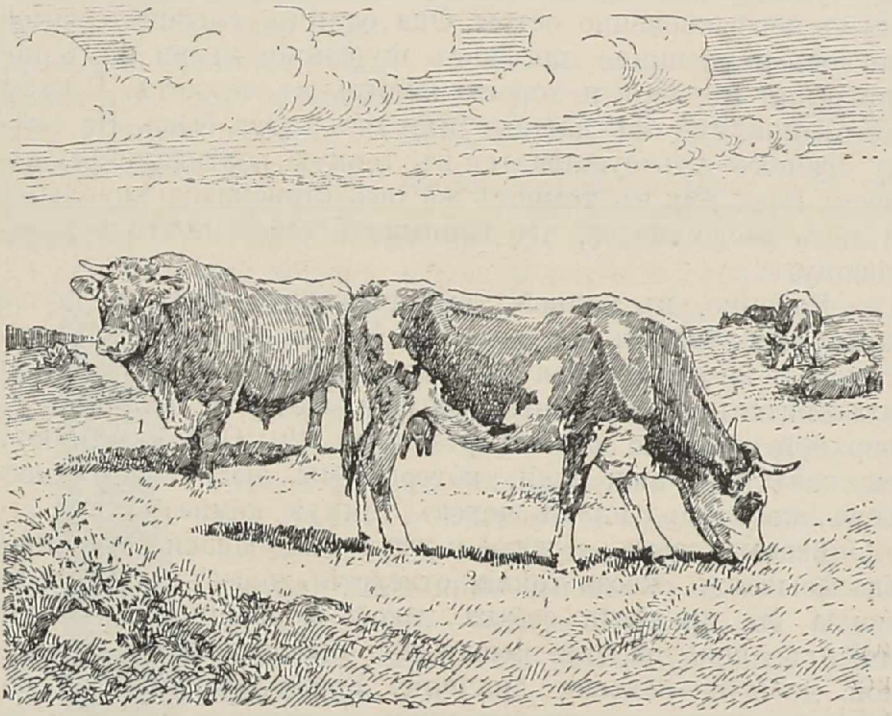


Рис. 40.—**Коровы** во время пастьбы. *1*—быкъ; *2* корова.

онъ прежде всего заботится о томъ, чтобы завести у себя крупный скотъ; безъ помощи этихъ сильныхъ, выносливыхъ животныхъ древніе земледѣльцы не могли бы

обрабатывать своихъ полей. Скотъ давалъ человѣку свою силу, свое мясо и, наконецъ, свое молоко. Изъ шкуръ убитыхъ быковъ человѣкъ дѣлалъ себѣ теплое платье и обувь. Современный крестьянинъ держитъ скотину, главнымъ образомъ, ради навоза, служащаго отличнымъ удобреніемъ для поля. Представить себѣ крестьянское хозяйство безъ скота совершенно нельзя.

Итакъ,—кошка охраняла домъ и добро земледѣльца отъ мелкихъ враговъ, а рогатый скотъ помогалъ ему въ полевыхъ работахъ и давалъ ему мясную пищу.

Органы чувствъ кошки.—Наши мелкіе враги—мыши и крысы—хорошо видятъ и слышатъ, и обладаютъ хорошимъ чутьемъ. Поэтому, чтобы преслѣдовать ихъ, кошкѣ надо имѣть также хорошо развитые органы чувствъ. Правда, чутье у нея хуже, чѣмъ у собаки, но зато зрѣніе и слухъ необыкновенно остры. Она отлично слышитъ самое легкое, неуловимое для насъ шуршаніе мыши подъ поломъ или въ норѣ и хорошо видитъ въ темнотѣ. Глаза ея отличаются отъ нашихъ или отъ глазъ быка. На свѣту зрачекъ ихъ суживается въ тонкую вертикальную полоску (рис. 39); въ темнотѣ же онъ становится круглымъ и такъ расширяется, что занимаетъ собою почти всю роговицу.

Конечно, въ полной темнотѣ кошка, какъ и другія животныя—видѣть не можетъ. Въ такомъ случаѣ двигаться и не натыкаться на предметы ей помогаютъ очень чувствительныя длинныя упругія щетинки, сидящія на верхней губѣ по бокамъ рта (рис. 39). Онѣ замѣняютъ ей какъ бы наши руки, которыя мы вытягиваемъ впередъ, когда проходимъ черезъ темную комнату.

Скелетъ кошки.—Гибкое и узкое тѣло кошки легко проскальзываетъ сквозь тонкія отверстія, черезъ которыя не могла бы пролѣзть собака такой же величины,—и это имѣетъ, конечно, для кошки при преслѣдованіи ея мелкой добычи—большое значеніе. Кости туловища ея соединены другъ съ другомъ очень подвижно: особенно же подвижны ея переднія ноги. На долю ихъ выпадаетъ главная работа при ловлѣ мышей (и птицъ). Собака ловитъ мелкихъ животныхъ ртомъ, а кошка—передними лапами.

Лапы кошки.—Лапы кошки представляютъ отличное орудіе для нападенія и защиты. Онѣ вооружены очень острыми когтями, которые могутъ прятаться въ углубленія кожи. Кошка, какъ говорится, „выпускаетъ" свои когти. На рис. 41 видно, что послѣдній суставъ пальца (*3*), несущій коготь (*К*), можетъ откидываться на спинку предпослѣдняго сустава (*2*). Для этого служитъ особая мышца (*В*), и, когда она сокращается, коготь поднимается кверху и прячется въ упомянутомъ углубленіи кожи. Снизу къ послѣднему суставу прикрѣплено длинное сухожиліе (*С*)—другой мышцы. При сокращеніи ея коготь снова опускается книзу и выходитъ изъ кожи.

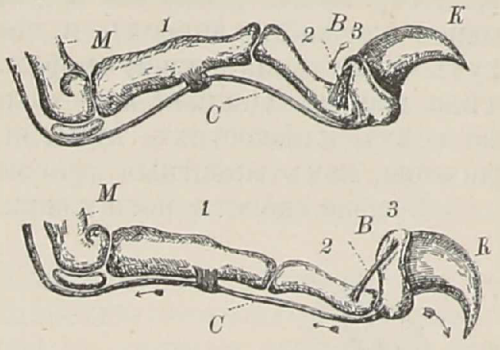


Рис. 41.—**Скелетъ пальца кошки.**
М—одна изъ костей кисти; *1*, *2*, *3*—суставы пальца; *К*—коготь; *В*—мышца, поднимающая коготь; *С*—сухожиліе мышцы, опускающей коготь (см. стрѣлки).
Верхній рисунокъ—подниманіе когтя, нижній—опусканіе когтя.

При ходьбѣ когти у кошки подняты и спрятаны. Они не касаются земли и поэтому не тупятся, какъ у собаки. Кромѣ того, не задѣвая о почву своими когтями, кошка можетъ ступать и подкрадываться къ своимъ жертвамъ безъ всякаго звука. Въ этомъ ей помогаетъ еще густая шерсть, покрывающая снизу ея пальцы. Только у концовъ и въ основаніи пальцевъ (рис. 42) есть небольшія мѣста (подушечки), лишенныя волосъ. У кошки на заднихъ лапахъ—четыре пальца, на переднихъ же пять, но пятый палецъ очень малъ (рис. 42).

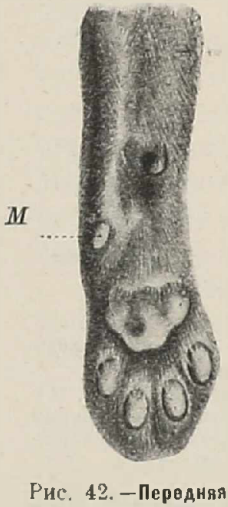


Рис. 42.—**Передняя лапа кошки снизу.** *М*—неразвитой (5-й) палецъ.

Органы чувствъ и скелетъ коровы.—Въ отличіе отъ кошки корова—животное не хищное, а травоядное. Ей не приходится ни подкрадываться къ другимъ животнымъ, ни нападать на нихъ, ни изощрять свои органы чувствъ при добычѣ пищи. Поэтому органы

чувствъ у нея развиты слабо; только обоняніе, помогающее ей различать растенія годныя въ пищу отъ негодныхъ,—развито у нея нѣсколько лучше.

Скелетъ коровы (рис. 38) гораздо менѣе подвиженъ, чѣмъ у кошки. Ноги ея не могутъ производить разнообразныхъ движеній и обычно двигаются только въ одной плоскости: впередъ и назадъ. Зато такія ноги могутъ служить надежною опорою для массивнаго тяжелаго тѣла коровы. Хищныя животныя, съ ногами подвижными во всѣхъ плоскостяхъ, никогда не достигаютъ такой величины, какъ животныя травоядныя.

Вообще скелетъ ноги кошки и скелетъ ноги коровы—

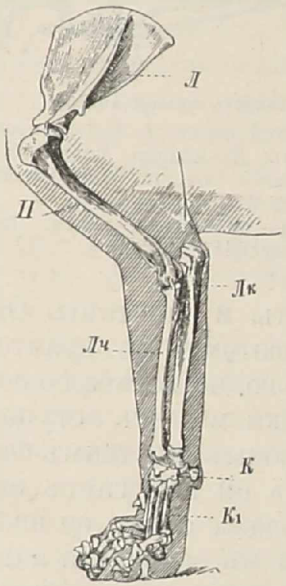


Рис. 43.—**Скелетъ передней ноги кошки.** *Л*—лопатка; *Пл*—плечевая кость; *Лк*—локтевая кость; *Лч*—лучевая к., *К* и *К*1—кости кисти.

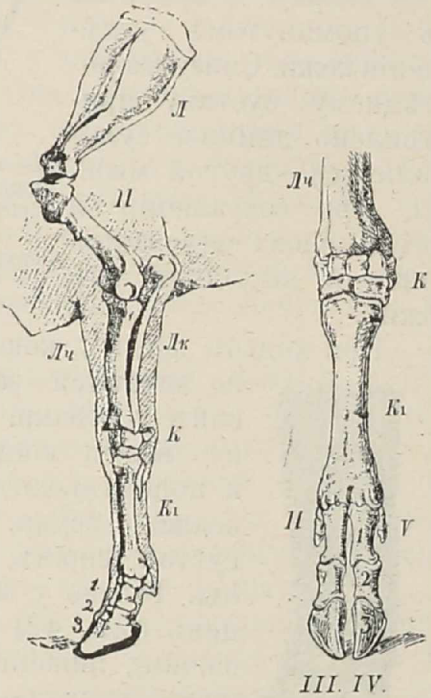


Рис. 44.—**Передняя нога (скелетъ) коровы сбоку и спереди.**
1, *2*, *3*—суставы пальцевъ; *II*, *III*, *IV* и *V*—пальцы; *Л*—лопатка; *Пл*—плечевая кость; *Лк*—локтевая кость; *Лч*—лучевая кость; *К*, *К*1—кости стопы.

сильно различаются, что хорошо видно при сравненіи рис. 43 съ рис. 44. Суставы пальцевъ у коровы (т. наз. „бабки“) очень коротки и широки, а кости, къ которымъ они

прикрѣпляются (рис. 44, *К*₁),—наоборотъ, сильно вытянуты и срослись между собою.

Копыта и рога коровы.—Кошка при ходьбѣ опирается на весь палецъ (рис. 42 и 43), корова же только на конецъ пальца. Поэтому концы пальцевъ у нея расширены и одѣты копытомъ (рис. 44). Копыто—есть не что иное, какъ широкій, плоскій коготь, служащій только для опоры. На каждой ногѣ коровы по четыре копыта, но два заднихъ гораздо меньше двухъ переднихъ или среднихъ и не касаются земли (рис. 44, *II* и *I*). Они могутъ служить для опоры только тогда, когда нога уходитъ въ мягкую почву. Число копытъ указываетъ на число пальцевъ.

Для защиты отъ нападенія хищныхъ животныхъ коровѣ служатъ рога. У хищныхъ животныхъ рогъ никогда не бываетъ. Для борьбы съ другими животными имъ достаточно ихъ зубовъ и когтей. У коровы когтей нѣтъ, а зубы ея, какъ ниже увидимъ, совсѣмъ неприспособлены къ нанесенію ранъ. Снаружи рогъ коровы состоитъ изъ твердаго рогового чехла, внутри же его находится прочная кость (пенекъ рога), приросшая къ черепу (рис. 45, правый рогъ). Между костью и чехломъ рога расположенъ тонкій кожный слой, богатый кровеносными сосудами.

Рис. 45.—**Черепъ коровы.** У праваго рога снятъ роговой чехолъ.

Зубы кошки и коровы.—Разсматривая кошку, мы узнаемъ въ ней хищное животное не только по ея когтямъ, но и по ея зубамъ. За маленькими рѣзцами (рис. 46, *А*) мы замѣчаемъ длинные крѣпкіе клыки, служащіе для разрыванія добычи, а за ними (рис. 46, *Б*) сжатые съ боковъ и очень острые коренные зубы. Такіе зубы не могутъ служить для перетиранія пищи, а только для разрѣзанія ея на куски. Кошка пользуется ими, какъ ножницами.

Иное устройство зубовъ у коровы. Ни рѣзцовъ, ни клыковъ въ верхней челюсти совсѣмъ нѣтъ (рис. 45). Въ замѣнъ того, передній край этой челюсти покрытъ твердой мозолистой кожей. Когда корова пасется, она срываетъ пучки травы, захватывая ихъ своимъ длиннымъ, гибкимъ языкомъ и зажимая ихъ между мозолистымъ краемъ верхней челюсти и рѣзцами нижней (рис. 47). На нижней челюсти есть какъ рѣзцы, такъ и клыки, но послѣдніе не отличаются по своей формѣ отъ первыхъ (рис. 47).

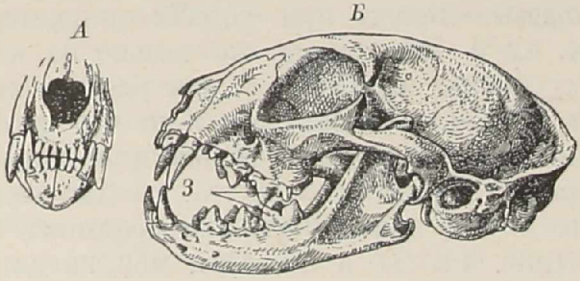


Рис. 46.—Черепъ кошки.
А—спереди; *Б*—сбоку; *З*—плотоядные зубы.

Въ растеніяхъ питательныя вещества находятся внутри ячеекъ съ плотными стѣнками. Поэтому травоядныя животныя, чтобы разрушить стѣнки этихъ ячеекъ, должны пережевывать свою пищу гораздо тщательнѣе, чѣмъ животныя плотоядныя. Вотъ почему коренные зубы, на долю которыхъ достается работа пережевыванія пищи, у коровы имѣютъ широкія плоскія коронки, дѣйствующія, какъ жернова.

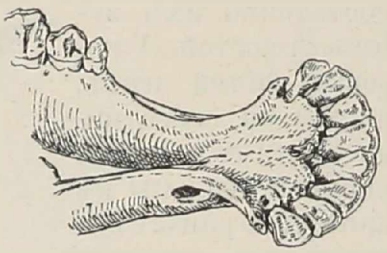


Рис. 47.—Конецъ нижней челюсти коровы съ 6 рѣзцами и 2 клыками.

Желудокъ коровы.—Въ растительной пищѣ вообще менѣе питательныхъ веществъ, чѣмъ въ животной. Поэтому коровѣ приходится поглощать очень большое количество травы. Пережевывать ее, какъ слѣдуетъ, во время пастьбы корова не успѣваетъ. Она просто глотаетъ ее большими комками. Но затѣмъ, уже послѣ пастьбы, во время отдыха, она отрыгаетъ, такъ назыв., жвачку, состоящую изъ ранѣе проглоченной, размякшей въ желудкѣ травы, и теперь пережевываетъ ее окончательно. Такимъ образомъ у коровы срываніе травы и пережевываніе ея—не происходятъ одновременно, а отдѣлены одно отъ другого. Такой особенности соотвѣтствуетъ и особенность въ

устройствѣ желудка. На рисункѣ 48 ясно видно, что желудокъ коровы раздѣленъ на двѣ главныхъ части. Первая часть представляетъ не что иное, какъ громадное

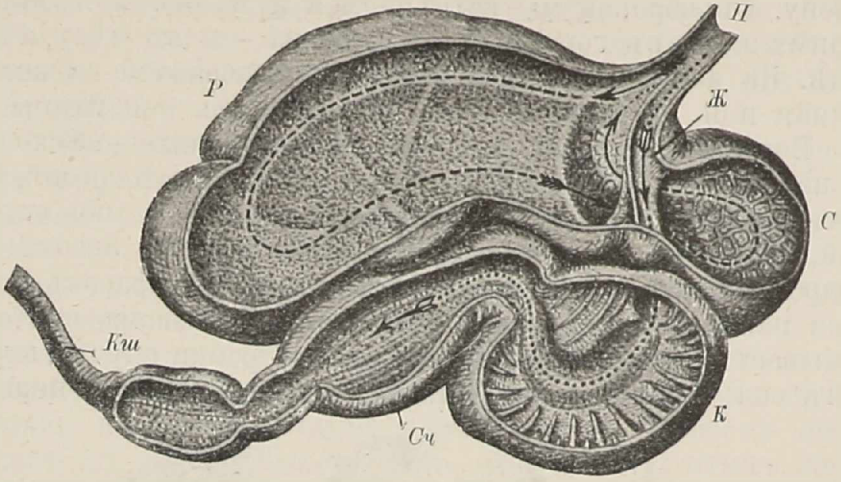


Рис. 48.—**Желудокъ коровы.** *П*—пищеводъ; *Р*–*С*—первая часть желудка=боковое расширеніе пищевода, состоящее изъ рубца (*Р*) и сѣтки (*С*); *Ж*—продолженіе пищевода въ видѣ желобка—во вторую часть желудка=желудокъ въ собственномъ смыслѣ (*К,Сч*); *К*—книжка; *Сч*—сычугъ; *Кш*—начало кишекъ. Пунктирная линія и стрѣлки показываютъ ходъ пищи по отдѣламъ желудка, при чемъ пунктиръ изъ черточекъ=ходъ непережеванной пищи, а пунктиръ изъ точекъ=ходъ пережеванной пищи.

боковое расширеніе нижняго конца пищевода (*П*). Она состоитъ изъ болѣе крупнаго мѣшка, называемаго рубцомъ (*Р*), куда пища попадаетъ прежде всего, и изъ болѣе мелкаго отдѣла (*С*), называемаго сѣткою. Вторая часть, состоящая тоже изъ двухъ отдѣловъ (книжки—*К* и сычуга—*Сч*),—соотвѣтствуетъ желудку другихъ млекопитающихъ. Мелко пережеванная пища, имѣющая видъ жидкой кашицы, направляется при проглатываніи изъ пищевода въ желобокъ (*Ж*), находящійся на внутренней стѣнкѣ передней части желудка, и по этому желобку спускается прямо во вторую часть желудка. Непережеванная же трава, глотаемая большими комками, попасть во вторую часть желудка не можетъ, потому что комки ея раздвигаютъ края упомянутаго желобка и вываливаются изъ него въ первую часть желудка, т. е. въ рубецъ и загѣмъ въ сѣтку. Отсюда она потомъ снова отрыгается для пережевыванія (см. объясн. къ рис. 48).

2. Птицы. Ворона.

Клювъ и ноги птицъ.—Перечисляя птицъ, которыя намъ хорошо извѣстны, мы, навѣрное, среди нихъ назовемъ и ворону. Съ вороной мы встрѣчаемся и зимою, и лѣтомъ, видимъ ее и въ городѣ, и въ деревнѣ,—и въ лѣсу, и въ полѣ. На нашемъ рисункѣ (рис. 50) изображена обыкновенная или сѣрая ворона и близкія къ ней птицы.

Ворона—довольно крупная птица, на видъ—нѣсколько неуклюжая, хотя всѣ части ея тѣла, кромѣ, развѣ, ея клюва, развиты вполнѣ равномѣрно. Клювъ у нея сильный, покрытый твердымъ роговымъ слоемъ. Ударомъ клюва она можетъ защищаться отъ враговъ, или сама нападать на другихъ животныхъ; клювомъ она отламываетъ вѣточки деревьевъ для постройки гнѣзда, клювомъ она чиститъ и приводитъ въ порядокъ свои перья,

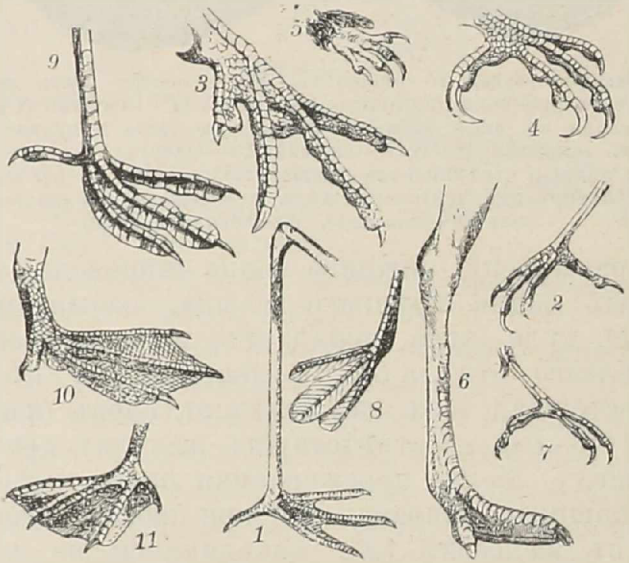


Рис. 49. **Ноги разныхъ птицъ.**—*1*—нога болотной птицы (аиста); *2*—нога древесной птицы (дрозда), *3*—лапа скребущей птицы (фазана); *4*—лапа хищной птицы (сокола); *5*—лапа стрижа; *6*—нога бѣгающей птицы (страуса); *7*—нога лазающей птицы (дятла); *8*—*11*—ноги водяныхъ птицъ (*8*—поганки; *9*—водяной курочки; *10*—утки; *11*—бакланa).

—словомъ, клювъ для нея, какъ и для другихъ птицъ, замѣняетъ переднія ноги, которыя у птицъ превратились

въ крылья. Недалеко отъ основанія клюва находятся ноздри, прикрытыя у вороны густыми перышками въ видѣ упругихъ щетинокъ.

Кромѣ клюва—толстымъ роговымъ слоемъ покрыта также нижняя часть ногъ, состоящая изъ, такъ наз., цѣвки (плюсны) и пальцевъ. Здѣсь роговой слой разбитъ на мелкіе щитки, отдѣленные другъ отъ друга бороздками.

На ногахъ у вороны четыре пальца, изъ которыхъ три направлены впередъ, а одинъ смотритъ назадъ. Пальцы снабжены мало изогнутыми когтями. По ногамъ птицъ можно обыкновенно судить объ ихъ образѣ жизни (рис. 49).

Напримѣръ, плавающую птицу сразу видно по плавательной перепонкѣ, натянутой между пальцами (*11*). У болотныхъ птицъ цѣвка бываетъ очень длинною (*1*). У птицъ, не взлетающихъ на деревья, а постоянно держащихся на землѣ, задній палецъ часто бываетъ очень слабъ (*3*), напримѣръ, у куръ. Наоборотъ, у птицъ, живущихъ на деревьяхъ, задній палецъ всегда существуетъ и хорошо развитъ, потому что онъ необходимъ для обхватыванія вѣтвей, которыя зажимаются между нимъ и тремя передними пальцами (*2*). У птицъ, разгребающихъ землю, когти почти прямые, плоскіе (*3*), у птицъ же хищныхъ, схватывающихъ свою жертву своими ногами, когти очень острые и изогнуты крючками (*4*).

Перья.—Все тѣло вороны, кромѣ клюва и ногъ, покрыто перьями. Перья—самый характерный признакъ птицъ. „Птицу“,—говоритъ нѣмецкая поговорка,—„узнаютъ по перьямъ“,—и дѣйствительно, нѣтъ ни одной птицы, на тѣлѣ которой не было бы перьевъ, какъ нѣтъ ни одного другого позвоночнаго, кромѣ птицъ, которое обладало бы перьями. У вороны большая часть оперенія—сѣраго цвѣта; только перья головы, да крупныя перья крыльевъ и хвоста—черныя.

Перо вырастаетъ, какъ волосъ, изъ кожицы. Разсматривая его, мы отличаемъ у него упругій стержень (рис. 51, *С*) и опахало (*О*). Нижній конецъ стержня, лишенный опахала, называется очиномъ (*Оч*), потому что раньше, когда не было еще стальныхъ перьевъ и для писанія употреблялись птичьи перья (гусиныя), этотъ ко-

нецъ „чинили“, т. е. срѣзывали наискось, чтобы имъ можно было писать.

Опахало пера составлено изъ бородокъ. Чтобы по-

Рис. 50.—Сѣрая ворона (1) и близкія къ ней птицы. 2—грачъ; 3—галка, 4—сорока 5—воронъ.

нять, почему бородки опахала сцѣпляются одна съ другой, надо посмотрѣть на опахало въ сильную лупу или микроскопъ (рис. 52). Тогда видно, что на каждой бород-

къ (*б*) сидятъ еще короткія вѣточки, называемыя лучами (*л*) и снабженныя маленькими крючечками или зацѣпками. У сосѣднихъ бородокъ лучи перекрещиваются и задѣваютъ другъ за друга своими зацѣпками. Впрочемъ, сказанное относится только къ, такъ наз., кроющимъ перьямъ. Кромѣ нихъ у вороны мы найдемъ еще пуховыя перья. У такихъ перьевъ стержень слабо развитъ, а мягкія бородки не складываются въ видѣ опахала, потому что ихъ лучи лишены зацѣпокъ.

Перья птицъ замѣняютъ имъ шерсть и защищаютъ тѣло ихъ отъ охлажденія. Между перьями птицъ воздухъ задерживается еще лучше, чѣмъ въ шерсти звѣрей, и для птицъ это весьма важно: при быстромъ движеніи въ воздухѣ во время полета тѣло ихъ, обвѣваемое вѣтромъ со всѣхъ сторонъ, должно было бы безъ такой защиты сильно охлаждаться.

Рис. 51.—**Нижняя часть пера**
С—стержень;
О—опахало;
Оч—очинъ.

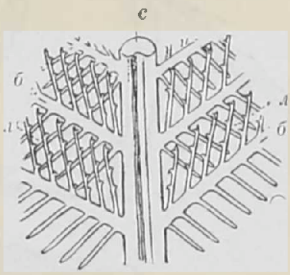


Рис. 52.—**Часть пера** (увел.).
с—стержень; *б*—бородки;
л—лучи съ зацѣпками.

Самыя крупныя перья, находящіяся на хвостѣ и по заднему краю крыла, служатъ не для защиты отъ потери тепла, а для полета. Въ хвостѣ вороны можно насчитать двѣнадцать крупныхъ перьевъ: они называются рулевыми, потому что движеніемъ ихъ измѣняется направленіе полета. Крупныя крыловыя перья носятъ названіе маховыхъ. Они увеличиваютъ собою площадь крыла, что для полета, конечно, необходимо. Чѣмъ лучше летаетъ птица, тѣмъ сильнѣе развиты ея маховыя перья.

Особенности строенія птицъ.—Не только обладаніе перьями, но и другія крупныя особенности птицъ тѣсно связаны съ образомъ ихъ жизни и зависятъ отъ ихъ способности летать по воздуху.

Туловище птицъ, не считая шеи, крыльевъ и ногъ, имѣетъ форму яйца, и отдѣльныя части его почти не-

подвижны. Птица разсѣкаетъ своимъ туловищемъ воздухъ, какъ брошенный камень или какъ одинъ плотный комокъ. Подвижность отдѣльныхъ частей туловища не помогала бы птицѣ во время полета, а только мѣшала бы ей.

Неподвижность туловища у птицъ вознаграждается большою длиною и подвижностью шеи (рис. 53). Птица можетъ безъ труда закидывать свою голову на спину, прячетъ ее подъ крыло, а при чисткѣ оперенія достаетъ своимъ клювомъ до всѣхъ мѣстъ своего тѣла.

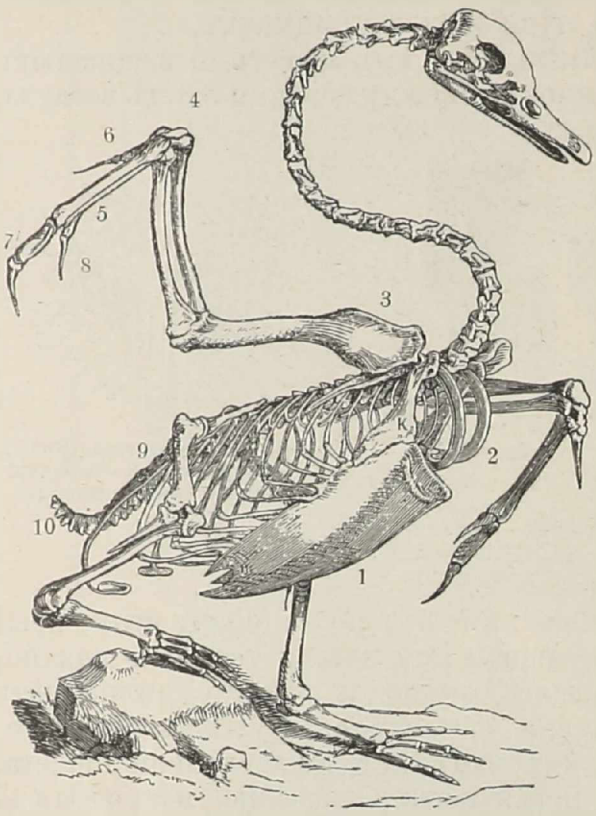


Рис. 53.—Скелетъ птицы (лебедя).
1—грудная кость; 2—ключица („дужка"); 3—плечевая кость; 4—сочленепіе кисти съ предплечьемъ; 5—кости кисти; 6, 7, 8—пальцы крыла; 9—тазъ; 10—хвостовые позвонки.

Своимъ клювомъ она набираетъ жиръ изъ особой крупной сальной железы, которая находится въ кожѣ на спинѣ возлѣ хвоста (надхвостная, или „копчиковая" железа), и смазываетъ этимъ жиромъ свои перья, чтобы къ нимъ не приставала вода.

Подъ вліяніемъ летающаго образа жизни особенно сильно измѣнились у птицъ ихъ переднія конечности, ставшія крыльями. Кости плеча (рис. 53,3) и предплечья сильно вытянулись. Кости кисти тоже вытянулись и отчасти слились между собою, потому что подвижность ихъ только мѣшала бы при полетѣ.

Число пальцевъ на крыльяхъ уменьшилось до трехъ (рис. 53, 8, 7, 6), и на нихъ исчезли когти.

Въ скелетѣ птицъ обращаетъ на себя вниманіе грудная кость. Она прикрываетъ спереди всю грудную клѣтку (рис. 53, 1). Грудная кость птицъ несоразмѣрно велика и именно потому, что она служитъ для прикрѣпленія очень крупныхъ летательныхъ мышцъ, двигающихъ крыльями.

Воздушныя полости въ тѣлѣ птицъ. Не смотря на свою прочность, скелетъ птицъ очень легкій, потому что кости его содержатъ въ себѣ воздухъ, вмѣсто костнаго жира (неправильно называемаго костнымъ „мозгомъ"), какъ у нелетающихъ животныхъ.

Подобныя же воздушныя пространства находятся и между различными внутренними органами. Благодаря этому, удѣльный вѣсъ тѣла птицъ меньше удѣльнаго вѣса тѣла другихъ позвоночныхъ, а это, конечно, имѣетъ большое значеніе для летающихъ животныхъ.

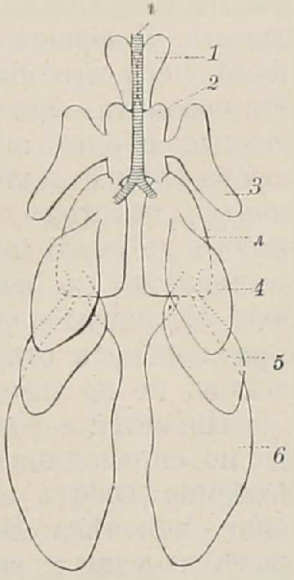


Рис. 54.— Легкія и воздушные мѣшки голубя. 1—горло; 1—шейные мѣшки; 2—межключичный мѣшокъ; 3—его боковые выступы, 4—легкія; 4, 5—передніе и задніе грудные мѣшки; 6—брюшные мѣшки.

Еще бо́льшее значеніе воздушныя полости въ тѣлѣ птицъ имѣютъ для дыханія во время полета. Онѣ стоятъ въ сообщеніи съ органами дыханія (рис. 54). Въ этомъ легко убѣдиться, если вдувать воздухъ черезъ горло мертвой птицы. Тогда мы замѣтимъ, что все тѣло птицы раздувается, потому что вдуваемый воздухъ проходитъ черезъ органы дыханія въ воздушныя полости. Такимъ же образомъ и во время быстраго полета птицы встрѣчный воздухъ входитъ черезъ горло въ тѣло птицы и проникаетъ въ воздушные мѣшки. Съ другой стороны изъ воздушныхъ мѣшковъ, лежащихъ между плечевымъ суставомъ и летательными мышцами, воздухъ при каждомъ ударѣ крыльевъ—снова выдавливается наружу. Значитъ, во время быстраго полета происходитъ

обновленіе воздуха въ воздушныхъ полостяхъ, а поэтому и въ легкихъ. Птица въ это время дышитъ при помощи своихъ воздушныхъ мѣшковъ, т. е. совершенно иначе, чѣмъ во время покоя. Во время же покоя дыханіе у нея происходитъ такимъ же образомъ, какъ у млекопитающихъ.

Гнѣзда и перелеты птицъ.—Для вывода птенцовъ птицы вьютъ гнѣзда, которыя бываютъ очень разнообразны. Ворона дѣлаетъ свои гнѣзда на деревьяхъ. Между суками большихъ вѣтвей она натаскиваетъ тонкихъ прутиковъ, переплетая ихъ другъ съ другомъ, и затѣмъ сверху дѣлаетъ плоское углубленіе, которое выстилаетъ шерстью. Отложенныя въ гнѣздо яйца для своего развитія требуютъ нагрѣванія, и птица, какъ говорится, ихъ „насиживаетъ“, т. е. иными словами, согрѣваетъ своимъ тѣломъ. У вороны насиживаніе длится до трехъ недѣль, послѣ чего изъ яицъ выклевываются птенцы, воронята. Эти воронята—совсѣмъ безпомощныя созданія: они голые, слѣпые и едва могутъ двигаться. Каждый разъ, какъ ворона прилетаетъ къ своему гнѣзду съ какой-нибудь пищею, навстрѣчу ей съ жалобнымъ пискомъ раскрываются четыре (или пять) голодныхъ пасти, и она заталкиваетъ въ нихъ куски пищи и снова спѣшитъ въ поле за новою порціей. Только спустя мѣсяцъ или полтора воронята становятся взрослыми и покидаютъ свое гнѣздо, но до зимы держатся вмѣстѣ съ матерью.

Питается ворона самыми разнообразными веществами. Ее по справедливости можно назвать всеядною птицею. Особенно любитъ она лакомиться всякими остатками отъ пищи человѣка. Вотъ почему вороны охотно держатся возлѣ людскихъ жилищъ, хотя онѣ и не такъ зависятъ отъ человѣка, какъ домашніе воробьи или домашніе голуби.

Благодаря разнообразію въ пищѣ, вороны безъ труда находятъ ее какъ лѣтомъ, такъ и зимою. Поэтому онѣ не улетаютъ отъ насъ зимою и даже, наоборотъ, появляются тогда возлѣ городовъ и деревень еще въ большемъ количествѣ. Ворона, какъ говорятъ, „осѣдлая“ птица. Наоборотъ, тѣ изъ птицъ, которыя зимою не могутъ найти для себя достаточнаго корма, или кочуютъ

съ мѣста на мѣсто на большомъ пространствѣ, или улетаютъ на зиму въ теплыя страны. Послѣднія птицы — „перелетныя“; большая часть ихъ питается насѣкомыми. Примѣромъ перелетныхъ птицъ могутъ служить ласточки, соловьи, полевые жаворонки, разныя водяныя птицы и многія другія.

3. Пресмыкающіяся. Гадюка.

Особенности змѣй.—Для знакомства съ сухопутными гадами или съ, такъ называемыми, пресмыкающимися намъ послужитъ примѣромъ—обыкновенная змѣя—гадюка.

Гадюка живетъ въ земляныхъ норахъ, въ сухихъ лѣсахъ или кустарникахъ. Въ жаркіе дни, особенно подъ осень, она любитъ выползать на открытыя мѣста и нѣжиться на солнцѣ. Въ это время ее нерѣдко можно встрѣтить гдѣ-либо на опушкѣ лѣса на самомъ солнечномъ припекѣ. Свернувъ свое длинное тѣло, она лежитъ здѣсь безъ всякаго движенія, и тогда можно незамѣтно подойти къ ней и хорошо ее разсмотрѣть. Благодаря ея сѣрому цвѣту, черной извивающейся полосѣ на спинѣ и темнымъ боковымъ пятнамъ, гадюку не сразу можно замѣтить среди лѣснаго сѣраго и буровато-сѣраго хвороста и сухихъ опавшихъ листьевъ. Поэтому тамъ, гдѣ много водится гадюкъ, приходится остерегаться, чтобы случайно не наступить на нее (см. табл. У).

Гадюка, какъ и другія змѣи, имѣетъ длинно-вытянутое туловище, лишенное ногъ. При ползаньи она изгибаетъ это туловище то въ ту, то въ другую сторону и опирается при этомъ на кончики своихъ реберъ. Такимъ образомъ ребра замѣняютъ ей отчасти ноги (рис. 55). Ребра у нея очень подвижны и находятся на всѣхъ туловищныхъ позвонкахъ. Слегка утолщенные концы ихъ —свободны, потому что ребра не соединены съ грудной костью, которой у змѣй нѣтъ. Позвонки тоже очень подвижны, благодаря чему тѣло можетъ извиваться во всѣ стороны.

При ползаньи гадюкѣ помогаетъ также крупная чешуя, покрывающая въ видѣ одного только ряда большихъ поперечныхъ щитковъ брюхо змѣи. Задніе края

этихъ щитковъ при ползаньи задѣваютъ за неровности почвы и мѣшаютъ тѣлу скользить назадъ. На спинѣ и бокахъ гадюки—чешуя мелкая.

Чешуя змѣй образуется изъ рогового слоя ихъ кожи. Время отъ времени этотъ поверхностный роговой слой кожи сходитъ съ тѣла змѣи цѣликомъ, въ видѣ одной шкурки. Такимъ образомъ змѣи линяютъ. Ко времени линьки подъ огрубѣвшимъ роговымъ слоемъ уже образовался новый, свѣжій роговой слой. Гадюка линяетъ въ началѣ лѣта. Интересно наблюдать, какъ въ это время змѣя, ползая въ густыхъ зарослихъ кустовъ или между

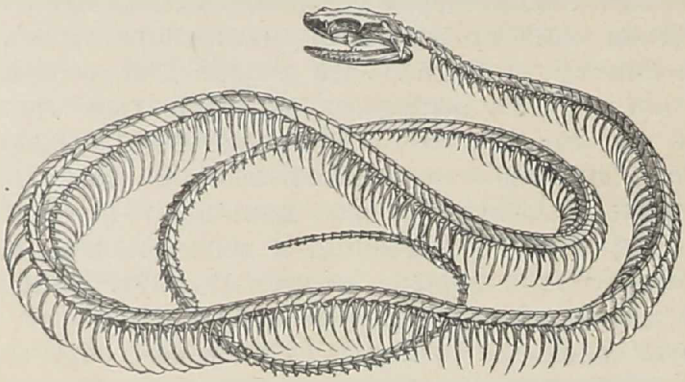


Рис. 55.—Скелетъ змѣи (ужа).

хворостомъ, старается треніемъ о сухія вѣточки стащить съ себя свою старую отстающую отъ тѣла роговую шкурку. Видимо, ей доставляетъ это не мало хлопотъ. Въ концѣ концовъ, шкурка лопается у передняго конца тѣла, и змѣя медленно выползаетъ изъ нея, точно изъ чехла.

Питаются змѣи различными мелкими животными. Гадюка особенно преслѣдуетъ полевыхъ мышей и истребленіемъ ихъ приноситъ нѣкоторую пользу. Глотаютъ своихъ жертвъ змѣи—цѣликомъ. Поэтому пасть ихъ очень растяжима. Всѣ кости, окружающія эту пасть, т. е. кости лица, соединены у змѣй другъ съ другомъ растяжимыми связками и при заглатываніи пищи могутъ раздаваться во всѣ стороны. Вотъ почему змѣи могутъ про-

---

Объясненіе къ табл. У.—Сзади два ужа; сбоку съ лѣвой стороны—кучка яицъ ужа; спереди двѣ гадюки.

глатывать такихъ животныхъ, толщина которыхъ превосходитъ толщину тѣла самой змѣи.

Змѣи и всѣ вообще пресмыкающіяся (ящерицы, крокодилы, черепахи)—относятся къ животнымъ съ холодною кровью. Большинство ихъ кладетъ яйца, напоминающія птичьи и снабженныя то мягкою, то твердою скорлупою. Изъ яицъ выходятъ дѣтеныши, похожіе на взрослыхъ.

Языкъ и зубы змѣй.—Гадюка принадлежитъ къ ядовитымъ змѣямъ, и укусъ ея во всякомъ случаѣ причиняетъ большія страданія, а иногда и смерть. Про укусъ змѣи говорится, что „змѣя ужалила". Однако, жаломъ у змѣи называютъ ея языкъ, а кусается змѣя, какъ извѣстно, не этимъ жаломъ, а зубами. Своимъ языкомъ змѣя не можетъ нанести никакого вреда. Мягкій, очень тонкій языкъ ея, раздвоенный на концѣ, служитъ ей для осязанія. Ядъ же заключается въ ядовитыхъ железахъ, находящихся по бокамъ головы. Выводной протокъ ихъ открывается въ основаніи длинныхъ и очень острыхъ, изогнутыхъ зубовъ верхней челюсти. Когда гадюка собирается ужалить, она шипитъ, раскрываетъ свою широкую пасть, и тогда хорошо видны ея два ядовитыхъ зуба. При закрываніи рта ядовитые зубы прижимаются къ небу; это возможно потому, что они не имѣютъ корней и держатся только въ кожѣ. Поэтому старые ядовитые зубы легко выпадаютъ и замѣняются вновь вырастающими. Ядовитые зубы змѣй имѣютъ или глубокій желобокъ на своей поверхности съ сходящимися краями (рис. 56, *A*, A_1), или внутренній каналъ (рис. 56, *B*, B_1). Въ обоихъ случаяхъ желобокъ и каналъ начинаются у основанія зуба и оканчиваются у его вершины отверстіемъ (*K*). Ядъ изъ ядовитой железы вливается въ нижнее отверстіе и выливается черезъ верхнее, и такимъ образомъ попадаетъ въ ранку во время укуса.

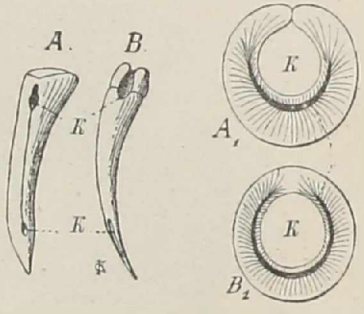


Рис. 56.—Ядовитые зубы змѣй. *A*—зубъ съ желобкомъ; *B*—съ каналомъ; A_1 и B_1—поперечные разрѣзы перваго и второго зуба; *K*—зубной каналъ (желобокъ).

Далеко не всѣ змѣи ядовиты. Примѣромъ неядовитыхъ змѣй можетъ служить всѣмъ извѣстный ужъ, котораго можно легко отличить отъ гадюки по двумъ желтымъ или оранжевымъ боковымъ пятнамъ сзади головы (см. табл. У). У ужа нѣтъ ни ядовитыхъ железъ, ни вышеописанныхъ ядовитыхъ зубовъ.

Кромѣ ядовитыхъ зубовъ у змѣй есть и неядовитые зубы. Они очень остры, загнуты назадъ и сидятъ не только на нижней челюсти, но и на небѣ. Эти зубы служатъ для схватыванія и удерживанія добычи.

4. Земноводныя. Лягушка.

Особенности организаціи лягушки.—Въ отличіе отъ млекопитающихъ, птицъ и пресмыкающихся, тѣло лягушекъ не покрыто роговымъ слоемъ. Поэтому голая, непокрытая чешуею кожа ихъ плохо защищена отъ испа-

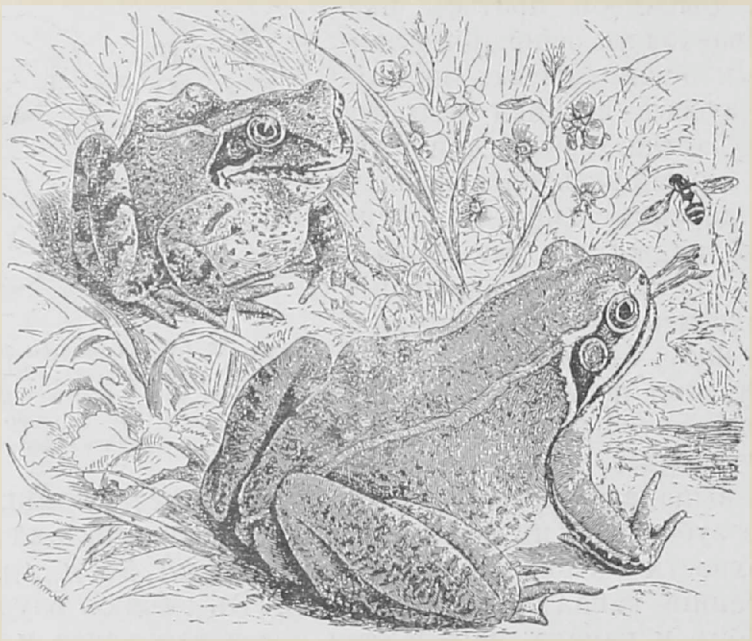


Рис. 57.—Обыкновенная травяная лягушка.

ренія изъ нея воды, и лягушки не могутъ жить, какъ пресмыкающіяся, въ сухихъ мѣстахъ. Для жизни ихъ

необходимъ сырой воздухъ. Отъ высыханія кожу лягушки защищаетъ отчасти слизь, выдѣляющаяся изъ многочисленныхъ кожныхъ слизистыхъ железъ.

Такъ какъ у лягушки нѣтъ рогового слоя, то на тѣлѣ ея нѣтъ никакихъ роговыхъ образованій. Поэтому и на пальцахъ ея мы не находимъ никакихъ слѣдовъ ногтей или когтей.

При разсматриваніи лягушки (рис. 57) прежде всего бросаются въ глаза ея заднія ноги. Эти ноги, какъ извѣстно, служатъ для прыганья. Кромѣ того онѣ служатъ ей и для плаванья, на что указываетъ плавательная перепонка, т. е. тонкая кожа, натянутая между ихъ длинными пальцами (рис. 57).

Какъ у животнаго, наполовину живущаго въ водѣ, голова лягушки малоподвижна, и шеи у нея почти нѣтъ.

Слухъ у лягушки развитъ довольно хорошо. У нея есть тонкая барабанная перепонка, которая лежитъ совершенно открыто сзади глаза, какъ это видно на нижней фигурѣ рисунка 57-го. Къ барабанной перепонкѣ совнутри прикрѣплена маленькая хрящевая палочка (т. наз. столбикъ), которая другимъ концомъ упирается въ стѣнки внутренняго уха. Эта палочка играетъ роль слуховой косточки.

Глаза у лягушки снабжены верхними вѣками, а кромѣ того имѣется еще весьма тонкая складка кожицы, которая можетъ то надвигаться на глазъ, то снова сползать съ него. Она называется мигательною перепонкою.

Питается лягушка главнымъ образомъ мухами. Ловитъ ихъ она своимъ языкомъ (рис. 57, внизу).

Языкъ у нея прикрѣпленъ страннымъ образомъ, не заднимъ, а переднимъ своимъ концомъ. Это хорошо видно, когда языкъ выставляется изо рта (рис. 58, *1* и *2*). При ловлѣ насѣкомыхъ языкъ быстро переворачивается и далеко выбрасывается изо рта. Задній его конецъ, ставшій теперь переднимъ, снабженъ вырѣзкою, въ которой

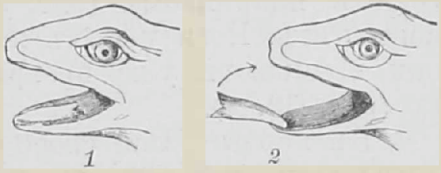


Рис. 58.—Языкъ лягушки. *1*—спрятанный въ ротъ, *2*—высунутый изо рта.

и зажимается прилипающее къ языку насѣкомое. Послѣ того языкъ снова также быстро прячется въ ротъ, и насѣкомое проглатывается.

Взрослая лягушка дышитъ легкими, но хотя у нея и существуютъ поэтому два круга кровеобращенія, сердце ея не вполнѣ раздѣлено на правую и лѣвую половину. Раздѣлено только предсердіе, желудочекъ же общій и, слѣдовательно, въ немъ смѣшивается хорошая кровь, приходящая изъ малаго круга кровеобращенія, съ плохою, приходящею изъ большого круга кровеобращенія. Кровь у лягушки, какъ у пресмыкающихся, холодная.

Превращенія лягушки.—Взрослую лягушку только отчасти можно назвать водянымъ животнымъ. Личинки же лягушекъ, называемыя головастиками, особенно въ первые дни своей жизни, представляютъ—настоящихъ водяныхъ животныхъ. Соотвѣтственно этому, тѣло ихъ напоминаетъ своею формою тѣло рыбы и снабжено сильнымъ хвостомъ, окаймленнымъ на спинѣ и на брюхѣ высокимъ плавникомъ (рис. 59, *2* и *3*). Ногъ у головастиковъ нѣтъ. Ноги у нихъ вырастаютъ только тогда, когда они начинаютъ уже превращаться въ молодую лягушку (рис. 59, *4*).

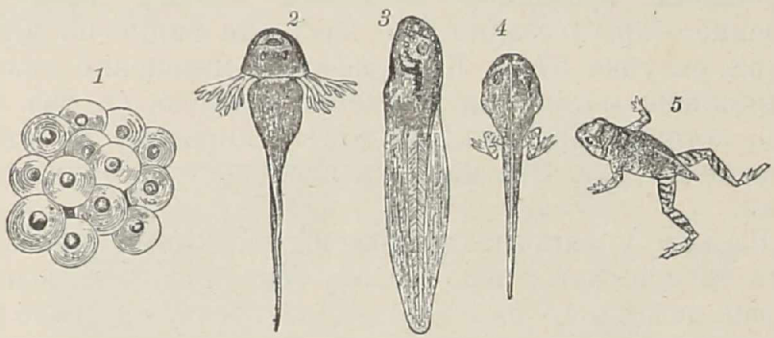


Рис. 59.—**Превращенія лягушки.** *1*—икра; *2*—головастикъ съ наружными жабрами (изображенъ съ брюшной стороны); *3*—болѣе взрослый—сбоку; *4*—головастикъ съ появившимися задними конечностями; *5*—молодая лягушка съ остаткомъ хвоста.

Въ первые дни своей жизни головастики дышатъ жабрами (рис. 59, *2*), но затѣмъ жабры постепенно уменьшаются, обрастая складкою кожи, и, наконецъ, совершенно исчезаютъ. Такимъ образомъ, жаберное дыханіе замѣняется легочнымъ.

Головастики питаются отчасти растительной пищею, отчасти различными мельчайшими животными.

Наблюдать за превращеніемъ лягушки очень интересно. Икру ея можно найти въ концѣ весны въ каждомъ болотѣ, въ каждой большой лужѣ. Каждая икринка (рис. 59,*1*) окружена прозрачною студенистою каплею. Черезъ нѣсколько дней послѣ откладыванія икры, изъ каждой икринки развивается маленькій черный головастикъ. Въ лупу можно хорошо разсмотрѣть его жабры. Наблюдая за головастиками, можно видѣть, какъ день ото дня они становятся больше, какъ исчезаютъ ихъ жабры, какъ вырастаютъ ноги, какъ ихъ тѣло постепенно принимаетъ очертанія тѣла лягушки, и какъ въ концѣ концовъ они превращаются въ маленькихъ лягушатъ, снабженныхъ хвостиками. Эти лягушата уже выскакиваютъ изъ воды, но при каждомъ испугѣ снова бросаются въ воду. Хвостики ихъ постепенно уменьшаются и, наконецъ, совершенно пропадаютъ. Такъ изъ головастика получается совсѣмъ непохожая на него лягушка.

Итакъ, лягушка часть своей жизни живетъ въ водѣ, часть—на землѣ, или на сушѣ. Вотъ почему такихъ позвоночныхъ называютъ „земно-водными". Къ нимъ относятся не только лягушки, но также тритоны, у которыхъ тоже есть головастики, затѣмъ саламандры и нѣкоторыя другія позвоночныя.

5. Рыбы. Окунь.

Форма тѣла и плавники окуня.—Не много животныхъ, на тѣлѣ которыхъ такъ рѣзко, какъ на тѣлѣ рыбъ, отражается ихъ образъ жизни. Мы можемъ совершенно не знать образа жизни рыбъ, и все-таки ясно представить его себѣ, разсматривая устройство ихъ тѣла. Для примѣра мы остановимся на окунѣ (рис. 60).

При первомъ взглядѣ на окуня видно, что это животное не сухопутное. Его плоское, сжатое съ боковъ тѣло постепенно суживается какъ къ заднему, такъ и переднему концу. Голова не отдѣлена отъ туловища шеей, а прямо въ него переходитъ. Если поставить окуня на землю спиною кверху, то онъ падаетъ безпомощно на бокъ.

Двигаться при помощи своихъ конечностей, т. е. плавниковъ, по землѣ окунь не можетъ, потому что они

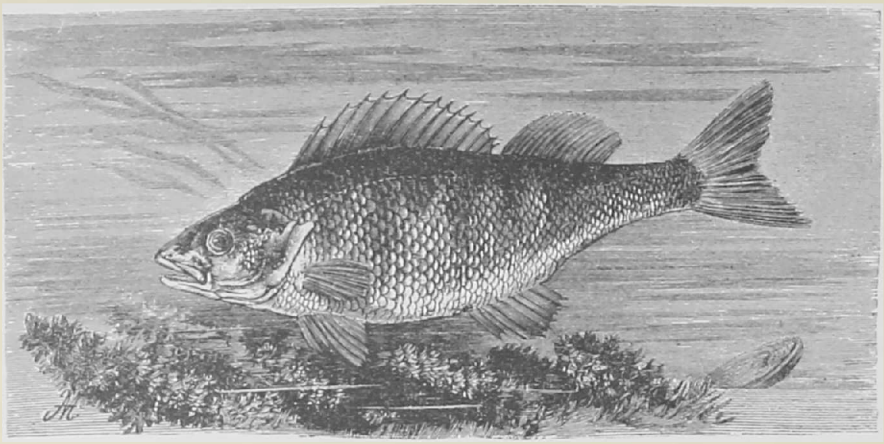


Рис. 60.—Рѣчной окунь.

не достаточно тверды, чтобы выдержать тяжесть тѣла, а затѣмъ слишкомъ коротки.

У рыбъ отличаютъ два рода плавниковъ: парные плавники и непарные. Къ непарнымъ плавникамъ у окуня принадлежатъ два спинныхъ плавника, тянущіеся одинъ за другимъ,—одинъ большой хвостовой и одинъ небольшой, называемый заднепроходнымъ, расположенный снизу на брюшной сторонѣ, сейчасъ же за заднимъ проходомъ (рис. 61,4). Два пар-

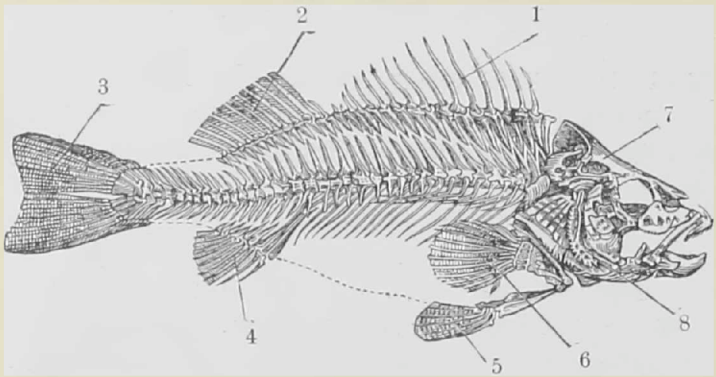


Рис. 61.—Скелетъ окуня. 1—лучи передняго спинного плавника; 2—то же заднаго; 3—хвостоваго; 4—заднепроходнаго; 5—брюшного; 6—грудного; 7—черепъ; 8—кости жаберной крышки.

ныхъ плавника называются грудными и брюшными.

Они соотвѣтствуютъ переднимъ и заднимъ ногамъ наземныхъ животныхъ, т. е. представляютъ конечности.

Брюшные плавники окуня расположены не такъ, какъ заднія ноги наземныхъ животныхъ: не у задняго конца тѣла, а придвинуты къ головѣ, подъ грудные плавники (рис. 61, 5 и 6). Вообще у разныхъ рыбъ брюшные плавники бываютъ расположены не одинаково: у однѣхъ—на брюхѣ, у другихъ, какъ у окуня, на груди, а у нѣкоторыхъ даже впереди грудныхъ плавниковъ. Объясняется это тѣмъ, что кости, къ которымъ прикрѣпляется скелетъ брюшныхъ плавниковъ (рис. 61,5), у рыбъ не соединены съ позвоночнымъ столбомъ и могутъ располагаться то ближе къ хвосту, то ближе къ головѣ.

Плоская форма плавниковъ показываетъ, что они служатъ для плаванья. При плаваніи рыба пользуется главнымъ образомъ хвостовымъ плавникомъ. Этотъ плавникъ по дѣйствію можно сравнить съ винтомъ винтового парохода. Парные плавники служатъ рыбѣ рулемъ, т. е. для поворотовъ, а также для удержанія тѣла въ водѣ въ извѣстномъ положеніи.

Плавательный пузырь. — Плавательный пузырь окуня представляетъ продолговатый мѣшокъ съ проч-

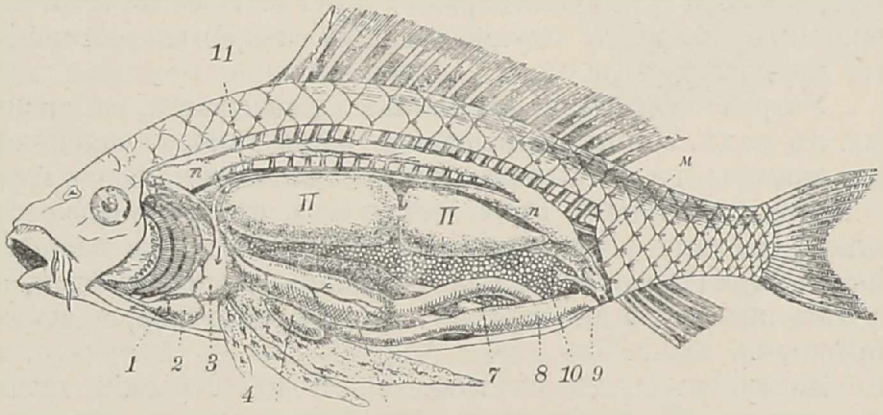


Рис. 62. – **Анатомія рыбы** (карпа). *1* – начало артеріальнаго ствола, *2* – желудочекъ сердца, *3*—предсердіе (стрѣлки показываютъ направленіе тока крови), *4*—печень, *5*—желчный пузырь, *6* – желудокъ, *7*, *8*—кишка, *9*—заднепроходное отверстіе, *10*—органы размноженія, *11* – спинная аорта, *П*—плавательный пузырь, *п*—почки, *м*—мочеточникъ.

ными стѣнками, который лежитъ въ тѣлѣ рыбы ближе къ спинѣ, сейчасъ же подъ позвоночнымъ столбомъ.

Плавательный пузырь наполненъ газомъ, и, благодаря этому, рыба въ водѣ не имѣетъ вѣса (т. е. удѣльный вѣсъ ея равенъ единицѣ). Кромѣ того рыба можетъ, смотря по надобности, то увеличивать, то уменьшать количество газа въ своемъ плавательномъ пузырѣ. Для этой цѣли у окуня на нижней сторонѣ пузыря есть особая железа, выдѣляющая внутрь пузыря газъ (именно кислородъ), а на верхней сторонѣ пузыря—овальное мѣсто съ болѣе тонкими стѣнками, гдѣ газъ (кислородъ) можетъ, наоборотъ, поглощаться изъ пузыря кровью. Такая особенность позволяетъ рыбѣ на различной глубинѣ сохранять одинъ и тотъ же объемъ своего тѣла, не смотря на то, что на бо́льшей глубинѣ вода давитъ своею тяжестью на тѣло рыбы, конечно, сильнѣе, чѣмъ на меньшей глубинѣ. Поэтому и у поверхности воды, и на глубинѣ удѣльный вѣсъ рыбы остается равнымъ удѣльному вѣсу окружающей воды и не стѣсняетъ ея движеній. Такой органъ, какъ плавательный пузырь, можетъ существовать только у водяныхъ животныхъ.

Кожа и органы чувствъ рыбъ.—Тѣло у окуня покрыто скользкою слизью, которая выдѣляется многочисленными кожными железами. Рогового слоя кожицы у него, какъ и у другихъ рыбъ, нѣтъ. Вмѣсто того мы находимъ на тѣлѣ окуня твердый покровъ, состоящій изъ круглыхъ чешуй.

Устройство глазъ рыбъ также указываетъ на жизнь ихъ въ водѣ. У нихъ совершенно нѣтъ вѣкъ, служащихъ для защиты глазъ у наземныхъ животныхъ. Вѣки имъ не нужны, такъ какъ глаза ихъ и безъ вѣкъ обмываются водою. Поэтому у нихъ нѣтъ также и слезныхъ железъ. Передняя стѣнка глаза или роговица—очень твердая, а хрусталикъ глаза не плоскій, какъ у человѣка, а шарообразный.

Жизнь въ водѣ сказывается и въ строеніи органа слуха. У рыбъ нѣтъ барабанной перепонки, которая не могла бы въ водѣ быстро колебаться; поэтому у рыбъ нѣтъ также ни слуховыхъ косточекъ, ни наружнаго уха. Зато у окуня, какъ и у другихъ рыбъ, есть особые органы чувствъ, которыми не обладаютъ животныя наземныя. Съ каждаго бока тѣла, ближе къ спинѣ

можно замѣтить тонкую линію, тянущуюся отъ головы почти до хвостового плавника (рис. 60). Это—такъ наз. боковая линія. Она состоитъ изъ ряда мельчайшихъ отверстій, ведущихъ въ узкій продольный каналъ, находящійся въ кожѣ. Въ стѣнкахъ канала оканчиваются вѣточки особаго нерва. Что чувствуетъ рыба посредствомъ своей боковой линіи,—мы не можемъ себѣ представить, такъ какъ мы не имѣемъ подобнаго органа.

Пища и зубы окуня.—Чтобы судить о пищѣ окуня, надо заглянуть въ его ротъ. Тамъ мы увидимъ множество мелкихъ острыхъ зубовъ, загнутыхъ кончиками назадъ. Такими зубами нельзя жевать, и они могутъ служить только для схватыванія и удерживанія пищи. Слѣдовательно, окунь—хищная рыба, которая при помощи своихъ зубовъ схватываетъ другихъ болѣе мелкихъ животныхъ и глотаетъ ихъ цѣликомъ.

Органы дыханія.—Какъ настоящее водяное животное, окунь дышитъ жабрами. Жабры его прикрыты снаружи жаберными крышками, которыя прикрѣпляются по бокамъ головы. Чтобы видѣть жабры, надо приподнять жаберную крышку. Каждая жабра, которыхъ можно насчитать съ каждой стороны 4 (рис. 63), состоитъ изъ двойного ряда нѣжныхъ листочковъ кожи, расположенныхъ въ видѣ гребня. Между жабрами остаются промежутки, называемые жаберными щелями. Онѣ ведутъ прямо въ глотку. Такимъ образомъ, вода изъ глотки можетъ выходить черезъ жаберныя щели наружу. При дыханіи рыба постоянно вбираетъ воду черезъ ротъ и выпускаетъ ее изъ глотки черезъ жаберныя щели. Проходя черезъ нихъ, вода, омывающая листочки жабръ, вмѣстѣ съ собою приноситъ къ жабрамъ кислородъ.

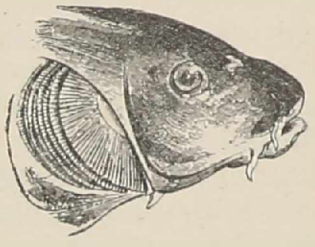


Рис. 63.—Голова рыбы съ отрѣзанною жаберною крышкою.

Внутри жаберныхъ листочковъ находится густая сѣть изъ волосныхъ кровеносныхъ сосудовъ. Просвѣчивая сквозь тонкую кожицу жабръ, эта сѣть сосудовъ сообщаетъ жабернымъ листочкамъ темно-красный цвѣтъ.

Органы кровообращенія.—Органы кровообращенія

рыбъ сильно отличаются отъ органовъ кровеобращенія наземныхъ позвоночныхъ. У нихъ нѣтъ малаго круга кровеобращенія, такъ какъ нѣтъ легкихъ. Поэтому и сердце ихъ не раздѣлено на правую и лѣвую половину; въ немъ мы находимъ только одинъ желудочекъ и только одно предсердіе (рис. 62). Кровь у рыбъ, какъ у земноводныхъ и пресмыкающихся,—холодная.

III.—Животныя безпозвоночныя.

1. Членистоногія.

1. Насѣкомыя.

Наружный покровъ и раздѣленіе тѣла насѣкомыхъ.—Найдется ли между нами хоть одинъ человѣкъ, который бы никогда не видѣлъ насѣкомыхъ? Лѣтомъ мы встрѣчаемъ ихъ на каждомъ шагу; трудно найти такое мѣстечко, гдѣ бы ихъ совсѣмъ не было. Они населяютъ и сушу, и воду, и даже воздухъ—и, конечно, въ общей жизни природы должны играть важную роль.

Наружный покровъ тѣла насѣкомыхъ состоитъ изъ плотнаго вещества, называемаго хитиномъ. У многихъ насѣкомыхъ, напримѣръ у жуковъ, слой хитина настолько толстъ и твердъ, что образуетъ настоящій панцырь. Хитинъ насѣкомыхъ служитъ скелетомъ, но въ отличіе отъ скелета человѣка это не внутренній, а наружный скелетъ. Главная часть мышцъ тѣла насѣкомыхъ прикрѣпляется къ внутренней поверхности ихъ наружнаго скелета.

Болѣе толстыя мѣста наружнаго скелета насѣкомыхъ чередуются съ болѣе тонкими, гибкими и въ общемъ образуютъ на тѣлѣ насѣкомаго ясныя кольца, или сегменты. У взрослыхъ насѣкомыхъ мы можемъ ясно отличить три первыхъ сегмента, слѣдующіе за головою и составляющіе такъ называемую грудь, отъ остальныхъ, образующихъ вмѣстѣ—брюшко. Такимъ образомъ, тѣло взрослыхъ насѣкомыхъ дѣлится на голову, грудь и брюшко (рис. 64).

Грудныя кольца взрослыхъ насѣкомыхъ снабжены шестью ногами, по парѣ на каждомъ кольцѣ.

Ноги насѣкомыхъ состоятъ тоже изъ отдѣльныхъ колецъ или „члениковъ“, подвижно соединенныхъ другъ съ другомъ (рис. 65). Послѣдній членикъ ноги почти у

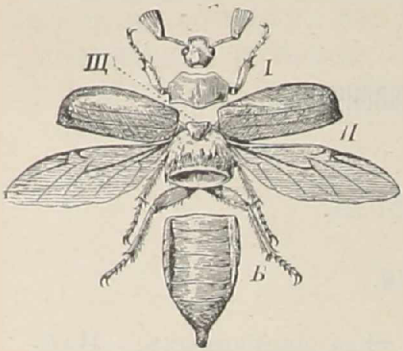


Рис. 64.—**Части тѣла майскаго жука.** *I*—голова съ усиками; *I*—первое кольцо груди съ первою парою ногъ; *II*—второе и третье кольцо груди съ двумя парами ногъ и съ двумя парами крыльевъ; *Б*—брюшко; *Щ*—щитокъ.

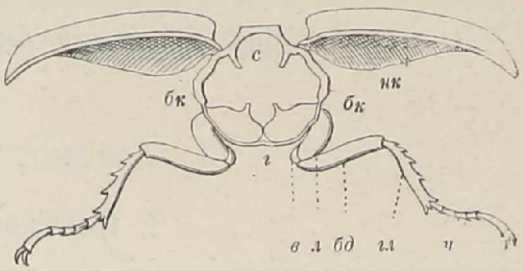


Рис. 65.—**Поперечный разрѣзъ черезъ среднее кольцо груди жука.** *с*—спинка; *бк*—бока; *г*—грудина; *нк*—надкрылья; *л*—ляшка; *в*—вертлугъ; *бд*—бедро; *гл*—голень и *ч*—членики лапки.

всѣхъ насѣкомыхъ оканчивается двумя коготками (рис. 65).

Кромѣ ногъ къ кольцамъ груди взрослыхъ насѣкомыхъ въ большинствѣ случаевъ прикрѣпляются двѣ пары крыльевъ, изъ которыхъ переднія или верхнія прикрѣпляются ко второму, среднему (рис. 65) кольцу груди, а заднія—къ третьему, заднему.

Глаза и усики насѣкомыхъ.—Сравнимъ между собою майскаго жука, бабочку-крапивницу и обыкновенную пчелу. На головѣ у нихъ мы найдемъ—усики, въ числѣ одной пары, и большіе глаза.

Если посмотрѣть въ микроскопъ или сильную лупу на глазъ пчелы (рис. 66) или бабочки, то можно замѣтить, что выпуклая поверхность глаза раздѣлена на множество шестиугольныхъ площадокъ (фасетокъ). Каждая изъ площадокъ соотвѣтствуетъ отдѣльному глазку; слѣдовательно, большіе глаза насѣкомыхъ какъ бы сложены изъ отдѣльныхъ мелкихъ глазъ; это—сложные глаза. У пчелы между обоими сложными глазами въ лупу вы замѣтите три маленькихъ простыхъ глазка, расположенныхъ треугольникомъ (рис. 66—надъ усиками; рис.

68,*г*). Слѣдовательно, насѣкомыя обладаютъ не однимъ, а двумя родами глазъ: сложными и простыми.

Усики служатъ насѣкомымъ органами осязанія, а кромѣ того на нихъ находятся еще особые микроскопическіе органы, принимаемые за органы обоняніе. Усики, какъ и ноги, состоятъ изъ члениковъ, но форма ихъ, какъ и число и величина члениковъ, могутъ быть очень различны. У майскаго жука (рис. 64), напр., послѣдніе членики усиковъ имѣютъ форму листочковъ, сложенныхъ въ видѣ вѣера; у крапивницы (рис. 75), послѣдніе членики—утолщены и образуютъ головку или булаву усика.

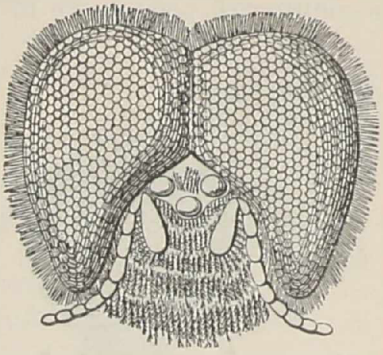


Рис. 66.—Голова пчелы (трутня) спереди. У сложныхъ глазъ видны фасетки. Впереди сложныхъ глазъ—три простыхъ глазка. Ниже нихъ—усики. (Увеличено).

Ротовыя части.—Кромѣ глазъ и усиковъ, на головѣ насѣкомыхъ расположены ротъ, а возлѣ него органы, служащіе для принятія пищи и называемые ротовыми частями. Изъ нихъ у майскаго жука двѣ пары расположены одна за другой по бокамъ рта. Это—верхнія и нижнія челюсти (рис. 67). Верхнія челюсти (рис. 67,*вч*) имѣютъ видъ двухъ короткихъ зазубренныхъ ножей. Располагаясь по бокамъ рта, онѣ могутъ сближаться и раздвигаться и служатъ для откусыванія и измельченія кусочковъ древесныхъ листьевъ, которыми питается жукъ. За нижними челюстями снизу или сзади рта выдается нижняя губа (рис. 67,*нг*). На ней, какъ и на нижнихъ челюстяхъ, сидятъ маленькія члениcтыя щупаль-

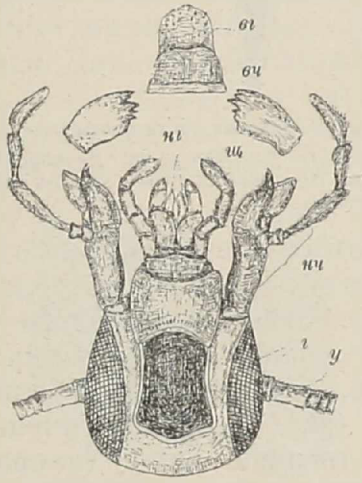


Рис. 67.—Ротовыя части насѣкомаго (таракана), приспособленныя для жеванія (снизу). *вч*—верхнія челюсти; *нч*—нижнія челюсти съ ихъ щупальцами (*Щ*); *нг*—нижняя губа съ ея щупальцами (*щ*); *г*—глазъ; *у*—начало усиковъ; *вг*—верхняя губа.

ца (*щ* и *Щ*). Ротовыя части майскаго жука предназначены для принятія твердой пищи.

Пчелы питаются какъ пыльцею цвѣтовъ, такъ въ особенности сладкимъ цвѣтнымъ сокомъ (нектаромъ). Онѣ

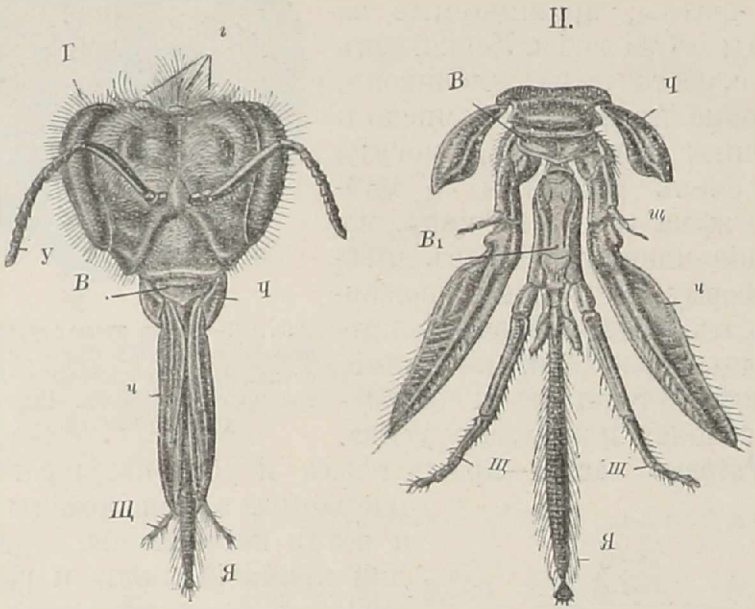


Рис. 68.—I.—Голова рабочей пчелы спереди. II. Ротовыя части пчелы.
У—усики; *Г*—сложные глаза; *г*—простые глазки; *В*—верхняя губа; *Ч*—верхнія челюсти; *ч*—нижнія челюсти; *щ*—ихъ щупальца; $В_1$—нижняя губа; *Щ*—ея щупальца; *Я*—ея язычекъ.

достаютъ этотъ нектаръ изъ цвѣтовъ своимъ хоботкомъ, а хоботокъ ихъ составленъ изъ нижнихъ челюстей и нижней губы (рис. 68, I). Эти ротовыя части у нихъ очень удлинены. Нижняя губа оканчивается у нихъ длиннымъ нѣжнымъ язычкомъ, служащимъ для слизыванія капелекъ жидкой пищи (рис. 68, *Я*). Но пчелы могутъ пережевывать также и твердую пищу (напримѣръ, пыльцу) посредствомъ своихъ довольно крѣпкихъ верхнихъ челюстей (рис. 68, *Ч*).

Въ отличіе отъ пчелы крапивница, какъ и другія бабочки,—твердой пищи совершенно не принимаетъ и питается только жидкою пищею. Соотвѣтственно этому ея верхнія челюсти превратились въ едва замѣтные неподвижные бугорки, зато нижнія—сильно вытянулись и

сложились въ трубчатый длинный хоботокъ (рис. 69, *x*). Хоботокъ бабочекъ служитъ для всасыванія жидкостей. Въ спокойномъ состояніи онъ свернутъ въ плотную спираль и едва замѣтенъ, но при сосаніи онъ развертывается, и тогда его можно хорошо разсмотрѣть.

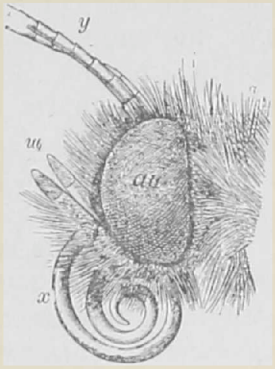


Рис. 69.—Голова бабочки сбоку. *y*—начало усиковъ; *аа*—глаза; *x* — хоботокъ (нижнія челюсти); *щ*—щупальца нижней губы.

Впереди рта у насѣкомыхъ часто выдается маленькая пластинка, называемая верхнею губою (рис. 67,*в* и 68,*B*).

Такимъ образомъ у насѣкомыхъ мы отличаемъ ротовыя части разной формы: жующія, лижущія и сосущія. Форма ихъ соотвѣтствуетъ роду принимаемой пищи.

Крылья.—Переднія и заднія крылья майскаго жука неодинаковы (рис. 64). При покойномъ состояніи перепончатыя заднія крылья бываютъ спрятаны подъ твердыми передними, которыя называются поэтому надкрыльями. Для полета служатъ только заднія крылья (рис. 64).

У пчелы и у крапивницы всѣ четыре крыла перепончатыя, но у бабочекъ они отличаются одною особенностью. Именно—они покрыты микроскопическими чешуйками, называемыми часто пыльцею. Эти чешуйки легко сходятъ съ крыла бабочки. Если взять бабочку за крыло, то замѣтно, какъ пыльца съ крыла пристаетъ къ пальцамъ. Каждая чешуйка представляетъ маленькій сплющенный въ видѣ пластинки волосокъ (рис. 70,2). Эти пластинки сидятъ на крыльяхъ правильными рядами, покрывая другъ друга своими краями, на манеръ черепицы на кровляхъ (рис. 70,1). Отъ цвѣта чешуекъ зависитъ и цвѣтъ крыльевъ бабочки.

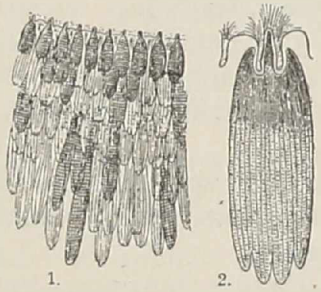


Рис. 70.—Чешуйки крыльевъ бабочки. 1—часть крыла, покрытая чешуйками, при слабомъ увеличеніи; 2—отдѣльная чешуйка при сильномъ увеличеніи.

Изъ сказаннаго мы видимъ, что крылья у насѣкомыхъ могутъ быть такъ же различны, какъ ротовыя части: они могутъ быть твердыми, какъ надкрылья жуковъ, или перепончатыми—какъ у пчелъ, при чемъ перепончатыя крылья могутъ быть густо покрыты чешуйками, какъ у бабочекъ. Вотъ почему жуки иначе называются—жесткокрылыми насѣкомыми, пчелы относятся къ перепончатокрылымъ, а бабочекъ называютъ чешуекрылыми.

Метаморфозъ насѣкомыхъ. Гусеницы бабочекъ.—Изъ яицъ, откладываемыхъ насѣкомыми, въ большинствѣ случаевъ вылупляются молодыя, очень сильно отличающіяся отъ взрослыхъ. Такія молодыя животныя вообще называются—личинками. Примѣромъ могутъ служить гусеницы бабочекъ.

Тѣло гусеницъ раздѣлено на однообразные сегменты. Сегменты груди отличаются отъ сегментовъ брюшка только тѣмъ, что снабжены членистыми ногами. Но и на нѣкоторыхъ кольцахъ брюшка у гусеницъ въ отличіе отъ взрослыхъ бабочекъ существуютъ ноги, только иного устройства, чѣмъ на трехъ сегментахъ груди (рис. 71).

Рис. 71.—Гусеница бабочки. *б*—настоящія (грудныя); *а*—ложныя (брюшныя) ноги.

Крыльевъ у гусеницъ и, вообще, у личинокъ насѣкомыхъ никогда не бываетъ. Усики у гусеницъ короткіе, а ротовыя части жующія, такъ какъ гусеницы питаются твердыми веществами,—напримѣръ—листьями растеній.

По мѣрѣ роста, гусеницы время отъ времени линяютъ, т. е. сбрасываютъ съ себя наружный огрубѣвшій хитинистый слой, мѣшающій имъ расти.

Послѣ нѣсколькихъ линекъ гусеницы бабочекъ превращаются въ куколки. Хитинистый покровъ гусеницы лопается на спинѣ возлѣ головы, и изъ трещины выглядываетъ передній конецъ куколки. Много усилій стоитъ куколкѣ сбросить съ себя эту старую шкурку. Она вертится во всѣ стороны, то сокращаетъ, то снова вытягиваетъ свое тѣло, и мало-по-малу отъ этихъ движеній

старый покровъ сползаетъ къ заднему концу куколки. Послѣ того куколка успокаивается, хитинистый покровъ ея темнѣетъ, а внутри ея постепенно развивается бабочка. Черезъ нѣкоторое время изъ куколки выходитъ бабочка, которая уже не растетъ и не линяетъ.

Большая часть насѣкомыхъ—всѣ бабочки, жуки, мухи, пчелы, осы, наѣздники, муравьи, пилильщики, стре-

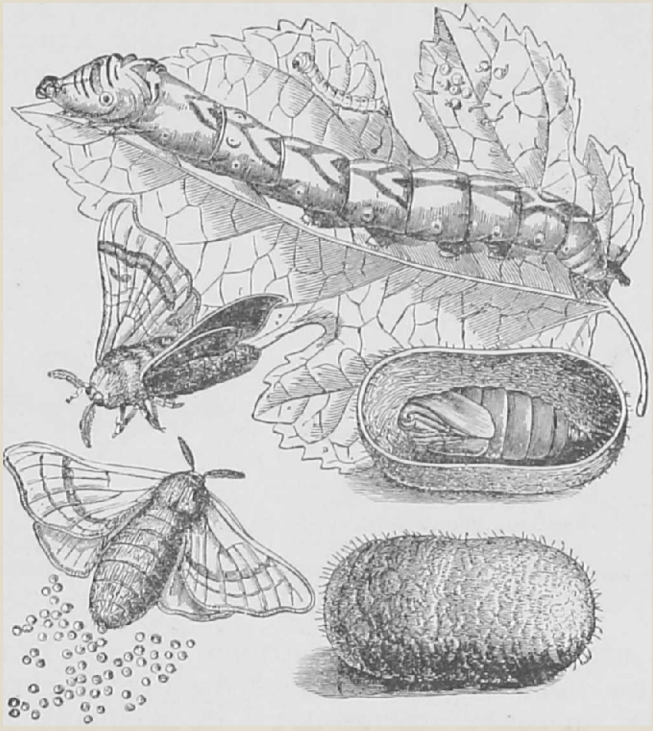


Рис. 72.—**Превращенія у тутоваго шелкопряда** (полный метаморфозъ). Сверху на листѣ—гусеницы разныхъ возрастовъ. Снизу—бабочки и коконы. Одинъ изъ коконовъ разрѣзанъ, и въ немъ видна куколка.

козы и многія другія—обладаютъ превращеніями, или такъ наз. метаморфозомъ. Всѣ они выходятъ изъ яицъ въ видѣ гусеницъ или личинокъ, непохожихъ на взрослыхъ насѣкомыхъ.

У нѣкоторыхъ насѣкомыхъ личинки по мѣрѣ линекъ превращаются во взрослое или, какъ говорится, въ „совершенное“ насѣкомое—постепенно. У такихъ насѣкомыхъ нѣтъ стадіи куколки. Примѣромъ тому могутъ слу-

жить тараканы, также кузнечики, клопы. Такое превращеніе личинки въ совершенное насѣкомое безъ куколки

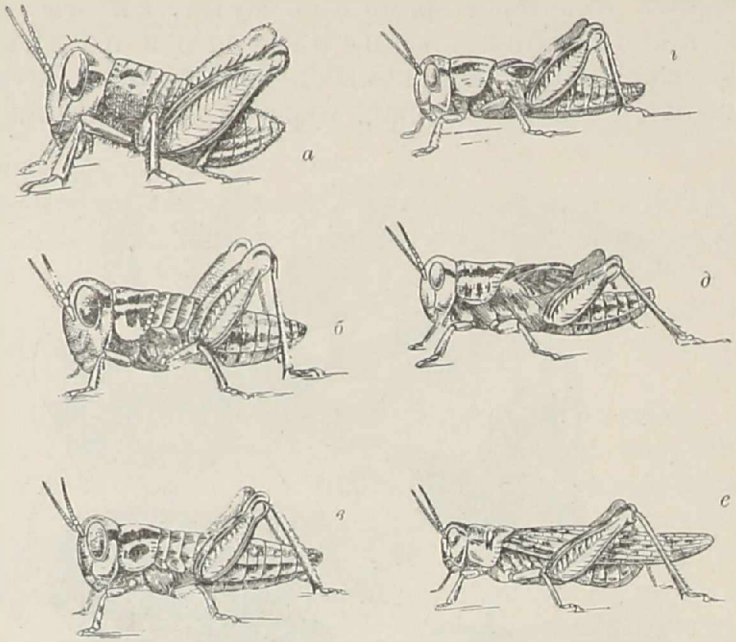


Рис. 73.—**Неполный метаморфозъ** (одного изъ саранчевыхъ насѣкомыхъ). Личинки разнаго возраста (*а, б, в, г, д*) изображены для удобства сравненія при различномъ увеличеніи. *е*—взрослое насѣкомое.

носитъ названіе неполнаго (рис. 73), въ отличіе отъ полнаго, при которомъ проходится стадія куколки.

Какъ примѣръ насѣкомыхъ съ полнымъ превращеніемъ можно привести—жуковъ, бабочекъ и пчелъ (рис. 72).

Майскій жукъ.—Майскій жукъ, какъ показываетъ его названіе, появляется весною, когда на деревьяхъ начинаютъ распускаться листья. Это—крупный жукъ съ коричневыми надкрыльями и съ бѣлыми треугольными пятнами по бокамъ чернаго брюшка (рис. 74). По вечерамъ можно видѣть, какъ онъ летаетъ низко надъ землею или вьется вокругъ деревьевъ; днемъ же онъ сидитъ на одномъ мѣстѣ, прицѣпившись гдѣ-нибудь къ тонкой вѣткѣ дерева. Годами онъ появляется въ такомъ большомъ количествѣ, что объѣдаетъ догола кусты и

деревья, и тогда вѣтви ихъ бываютъ покрыты, вмѣсто листьевъ, густо сидящими на нихъ жуками.

Къ счастію этотъ вредный для растеній жукъ летаетъ недолго. Уже черезъ мѣсяцъ онъ откладываетъ въ землю свои яйца и помираетъ. За то выходящая изъ яицъ личинка майскаго жука (рис. 74,*Л*) живетъ до четырехъ и даже до пяти лѣтъ. Въ отличіе отъ гусеницъ бабочекъ, у личинки майскаго жука ноги есть только на трехъ грудныхъ сегментахъ (рис. 74). У нея—крѣпкая желтокоричневая голова и мягкое, толстое, бѣлое туловище. Личинка всю свою жизнь проводитъ въ землѣ, въ которой прорываетъ ходы съ помощью своей твердой головы. Она наноситъ растеніямъ еще бо́льшій вредъ, чѣмъ самъ жукъ, потому что питается ихъ корнями. Особенно страдаютъ отъ нея и часто погибаютъ молодыя деревья. Достигнувъ на четвертое лѣто полнаго возраста, личинка превращается въ куколку (рис. 74,*К*). Изъ куколки въ то же лѣто выходитъ жукъ, но онъ почти всегда остается въ землѣ зимовать и вылѣзаетъ изъ нея только на слѣдующую весну (рис. 74,$Ж_1$).

Рис. 74.—**Превращенія майскаго жука.** *Ж*—летящій жукъ; $Ж_1$—жукъ, вылѣзающій изъ земли; *Л*—личинка; *К*—куколка.

Крапивница. Шелкоотдѣлительныя железы бабочекъ.—Крапивница принадлежитъ къ дневнымъ бабочкамъ. Ея широкія крылья съ верхней стороны окрашены въ яркій кирпично-красный цвѣтъ съ черными и бѣлыми пятнами. Развитіе крапивницы происходитъ гораздо быстрѣе, чѣмъ

майскаго жука, и въ одно лѣто бываютъ у нея два и даже три поколѣнія. Черная, съ желтыми продольными полосками и съ шиповатыми волосками гусеница крапивницы (рис. 75) живетъ на крапивѣ. Здѣсь же она и

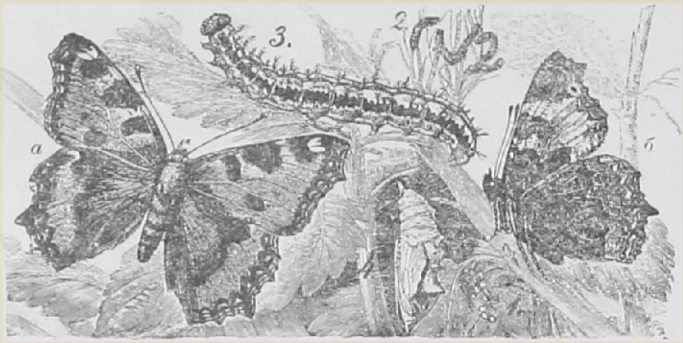


Рис. 75.—Превращеніе крапивницы. *а* и *б*—взрослыя бабочки; *1*—яйца; *2* и *3*—гусеницы разныхъ возрастовъ; *4*—куколка.

окукляется. Передъ окукленіемъ она подвѣшивается гдѣ-нибудь на черешкѣ листа или на стеблѣ крапивы головою внизъ. Послѣ сбрасыванія хитинистаго покрова гусеницы, куколка остается висѣть въ томъ же положеніи—до выхода изъ нея бабочки (рис. 75,4). Такимъ же образомъ прикрѣпляютъ свои куколки и многія другія дневныя бабочки.

Готовясь къ окукленію, гусеница покрываетъ паутинкою то мѣсто, къ которому она затѣмъ прикрѣпляется. За эту паутинку держится и куколка, у которой на заднемъ концѣ тѣла существуютъ для этой цѣли особые крючечки.

У не-дневныхъ бабочекъ куколки не подвѣшиваются, но зато очень часто оплетаются рыхлымъ или плотнымъ шелковистымъ кокономъ (рис. 72). Вещество, изъ котораго плетется коконъ, а также и вышеупомянутая паутина дневныхъ бабочекъ приготовляется въ особыхъ паутиновыхъ или шелкоотдѣлительныхъ железахъ. Выводной каналъ ихъ открывается отверстіемъ на нижней губѣ гусеницы. Вязкая жидкость, выдѣляемая этими железами, вытягиваясь изъ отверстія ихъ въ

видѣ тончайшей нити, быстро твердѣетъ на воздухѣ. Изъ этихъ-то нитей, разматывая коконы нѣкоторыхъ бабочекъ [1]), люди прядутъ всѣмъ извѣстный шелкъ.

Крапивницы, вышедшія изъ куколокъ осенью, не погибаютъ, а остаются зимовать. Съ наступленіемъ холодовъ онѣ забираются въ какое-нибудь мѣсто, защищенное отъ вѣтра, и засыпаютъ тамъ, впадая въ оцѣпенѣніе до весны. Весною, съ возвращеніемъ тепла онѣ просыпаются и откладываютъ свои яйца на листья молодой крапивы.

Пчела.—По образу жизни пчела отличается и отъ майскаго жука, и отъ крапивницы. Это—общественное насѣкомое, которое живетъ въ общихъ гнѣздахъ, называемыхъ ульями. Жизнь общественныхъ насѣкомыхъ, къ которымъ, кромѣ обыкновенной пчелы, относятся также нѣкоторыя другія пчелы, затѣмъ—муравьи, многія осы, термиты,—представляетъ большой интересъ и много поучительнаго, потому что и человѣкъ можетъ быть названъ также общественнымъ животнымъ.

Обыкновенная пчела воспитывается человѣкомъ съ незапамятныхъ временъ. Мы пользуемся ея воскомъ и медомъ. Главное населеніе пчелинаго улья состоитъ изъ рабочихъ пчелъ, или работницъ. Ихъ работами поддерживается жизнь всего улья. Въ большихъ ульяхъ рабочія пчелы считаются десятками тысячъ. Кромѣ нихъ въ каждомъ ульѣ есть одна царица или матка и сравнительно немного—не болѣе нѣсколькихъ сотъ—самцовъ, называемыхъ трутнями (рис. 76).

У обыкновенныхъ пчелъ—двѣ матки въ одномъ ульѣ не уживаются. Какъ только изъ куколки выходитъ новая царица, что бываетъ обыкновенно въ іюнѣ, рабочія пчелы зорко слѣдятъ за обѣими матками и не допускаютъ ихъ встрѣчи. Иначе—между ними завязывается драка, и одна изъ нихъ своимъ жаломъ убиваетъ свою соперницу. Матки не выносятъ другъ друга, по-

---

[1]) Въ Европѣ пользуются для этой цѣли коконами—тутоваго шелкопряда, гусеница котораго называется „шелковичнымъ червемъ“ (рис. 72).

тому что каждая изъ нихъ считаетъ улей своимъ. Въ концѣ концовъ одна изъ нихъ должна уступить и поки-

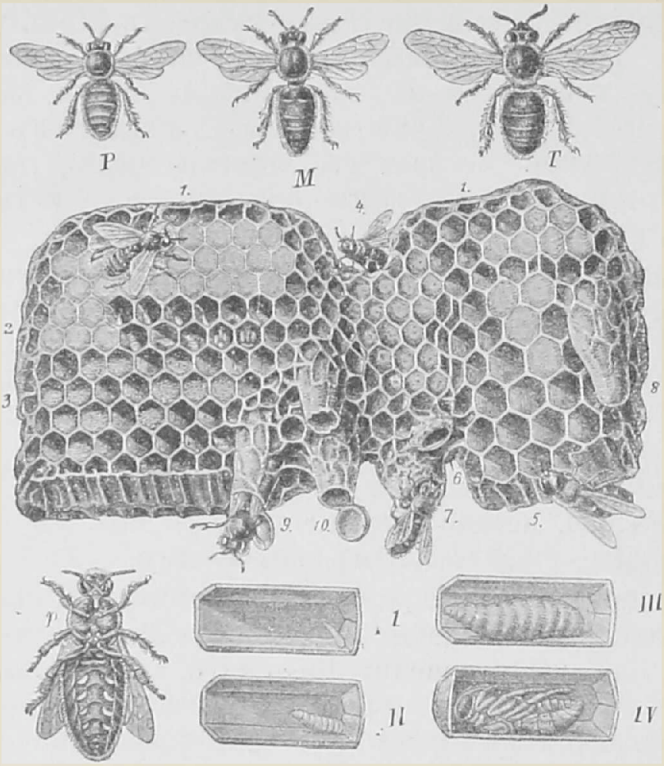


Рис. 76.—**Обыкновенная домашняя пчела.** *Р*—работница; *М*—матка (царица); *Т*—трутень. Подъ ними—соты. *1*—ячейки для личинокъ работницъ; *5*—ячейки для личинокъ трутней; *6—10*—ячейки для личинокъ матокъ; *р*—работница, снизу—на брюшкѣ видны пластинки воска; *I*—ячейка съ яйцемъ; *II* и *III*—ячейки съ личинками разнаго возраста; *IV*—запечатанная ячейка съ куколкой.

нуть старый улей; она вылетаетъ изъ него, а вмѣстѣ съ нею улетаетъ и часть рабочихъ пчелъ.

Толпа пчелъ, вылетѣвшихъ вмѣстѣ съ маткою изъ улья, называется р о е м ъ; пчелы, какъ говорится, „роятся“. Полетавъ по воздуху, матка опускается гдѣ-либо на вѣтку дерева, и сейчасъ же со всѣхъ сторонъ ее облѣпляютъ тысячи работницъ, прицѣпляясь другъ къ другу своими лапками. Образуется большая висячая гроздь изъ пчелъ. Этотъ осѣвшій рой пчеловодъ спѣшитъ снять съ дерева вмѣстѣ съ маткою и перенести въ заранѣе приготовленный улей.

На обязанности царицы лежитъ откладываніе яицъ.

Больше она ни о чемъ не заботится, даже о пищѣ, которую добываютъ и приносятъ ей рабочія пчелы. Сама она никогда, кромѣ времени роенія, не покидаетъ улья. Живетъ матка, какъ и работницы, нѣсколько лѣтъ.

Трутни не выполняютъ никакой общественной работы. Человѣка, не работающаго и живущаго на чужой счетъ, называютъ „трутнемъ". Работницы терпятъ трутней только до осени, а осенью онѣ выгоняютъ трутней изъ улья или даже убиваютъ своимъ жаломъ. Защитить себя трутни не могутъ, потому что у нихъ нѣтъ жала. Жало есть только у царицы и работницъ.

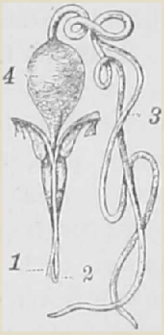


Рис. 77.—Жало пчелы (*1, 2*) съ его ядовитыми железами (*3*). *4*—пузырь, въ которомъ предварительно собирается ядъ. (Увеличено).

Жало пчелъ.—Жало пчелъ (рис. 77) высовывается изъ конца брюшка и представляетъ острую, зазубренную на концѣ трубку въ видѣ иголочки. Въ основаніи жала открывается протокъ особой ядовитой железы. Когда жало вонзается въ кожу животнаго, то черезъ него вливается въ кожу капелька яда. Мелкія животныя отъ ужаленія пчелъ умираютъ.

Мёдъ, воскъ и соты пчелъ.—Во время зимовки пчелы питаются медомъ, которымъ онѣ запаслись съ лѣта. Этотъ медъ хранится въ сотахъ, а соты дѣлаются пчелами изъ воска.

Медъ приготовляется пчелами изъ нектара (сладкаго сока) цвѣтовъ. Пчела достаетъ нектаръ изъ цвѣтовъ своимъ длиннымъ язычкомъ и, проглатывая его, наполняетъ имъ свой зобъ, т. е. особое расширеніе пищевода. Въ зобу пчелы цвѣточный сокъ превращается въ медъ. Вернувшись въ улей, пчела выпускаетъ медъ изо рта и наполняетъ имъ восковыя ячейки сотовъ. Каждая наполнившаяся медомъ ячейка „запечатывается" тѣмъ же воскомъ.

Рис. 78. — Брюшко пчелы съ нижней стороны. *c*—пластинки воска, выступающія изъ-подъ колецъ брюшка. (Увеличено)

Воскъ пчелъ выдѣляется въ видѣ крошечныхъ пластинокъ особыми мелкими железами между кольцами брюшка съ нижней стороны его (рис. 78). Пчелы вытаскиваютъ пластин-

ки воска изъ-подъ колецъ брюшка лапками, затѣмъ пережевываютъ ихъ и лѣпятъ изъ нихъ шестиугольныя ячейки сотовъ.

Соты служатъ пчеламъ также для воспитанія личинокъ (рис. 76). Въ каждую ячейку, приготовленную работницами для этой цѣли, матка кладетъ по одному яйцу. Сравнивая такія ячейки, нетрудно замѣтить, что однѣ изъ нихъ шире другихъ. Болѣе широкія ячейки— это „трутневыя", т. е. такія, въ которыхъ воспитываются личинки трутней; въ болѣе узкихъ выкармливаются личинки работницъ (рис. 76).

Личинки пчелъ.—Своихъ безногихъ, безпомощныхъ личинокъ пчелы кормятъ, главнымъ образомъ, полупереваренной пищею, капельки которой онѣ выпускаютъ изъ своего рта; затѣмъ для корма личинокъ идетъ также медъ и, наконецъ, цвѣточная пыльца.

Если пчелы собираются роиться, то одну изъ узкихъ ячеекъ онѣ расширяютъ (рис. 76,$_{6-10}$), а личинку, находящуюся въ ней, кормятъ очень обильно. Такая личинка превращается затѣмъ въ новую царицу. Значитъ, матка выходитъ изъ тѣхъ же личинокъ, что и работницы, но только получающихъ болѣе обильный и болѣе питательный кормъ.

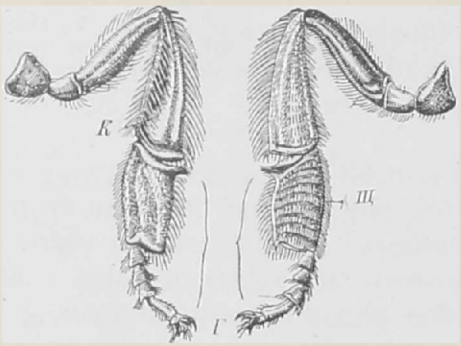


Рис. 79.—Задняя нога рабочей пчелы съ наружной (лѣвый рисунокъ) и съ внутренней (правый рисунокъ) стороны. *К*—корзиночка для цвѣточной пыльцы; *Щ*—щеточка; *Г*—коготки.

Личинки быстро растутъ и уже черезъ нѣсколько дней достигаютъ полнаго возраста. Тогда пчелы запечатываютъ ячейки восковыми крышечками и личинки превращаются въ куколки (рис. 76,*IV*).

Собираніе пчелами пыльцы цвѣтовъ.—Для собиранія пыльцы цвѣтовъ у рабочихъ пчелъ на заднихъ ногахъ существуетъ особое приспособленіе (рис. 79):—на наружной поверхности болѣе широкаго членика ноги (называемаго голенью) находится маленькое углубленіе, корзиночка (*К*), а на внутренней сторонѣ слѣдующаго

членика ноги (1-го членика так. наз. лапокъ)—густая щеточка (*Щ*) изъ короткихъ волосковъ. Этой щеточкой пчела счищаетъ цвѣточную пыльцу, обсыпавшую ея тѣло, и переноситъ ее въ корзиночку. Чтобы пыльца не разсыпалась, пчела прибавляетъ къ ней немного меда, и тогда отдѣльныя пылинки слипаются въ одинъ комочекъ. Наблюдая въ полѣ за пчелами, вы, конечно, не разъ замѣчали на ихъ заднихъ ногахъ эти желтые комочки цвѣточной пыльцы.

2. Многоножки.

Сравнимъ съ насѣкомыми другихъ членистоногихъ животныхъ, примѣромъ которыхъ послужатъ намъ обыкновенная многоножка, паукъ-крестовикъ и рѣчной ракъ. Тѣло у всѣхъ ихъ покрыто такимъ же хитиномъ, образующимъ наружный скелетъ. Всѣ они, какъ личинки насѣкомыхъ, время отъ времени линяютъ, т. е. сбрасываютъ наружный слой хитина—огрубѣвшій и мѣшающій росту животнаго, и у всѣхъ ихъ имѣются ноги, или, вообще говоря, парные придатки, состоящіе изъ отдѣльныхъ члениковъ.

Многоножки ведутъ скрытый образъ жизни и поэтому не попадаются такъ часто на глаза, какъ насѣкомыя или даже пауки. Болѣе крупныя изъ нихъ держатся днемъ подъ камнями или подъ отстающею корою старыхъ пней. Нѣкоторыя изъ нихъ питаются различными гніющими, преимущественно растительными веществами; большинство же относится къ хищнымъ животнымъ. Къ послѣднимъ принадлежитъ и обыкновенная многоножка. Она по ночамъ выходитъ изъ своихъ укромныхъ мѣстъ и охотится за различными мелкими насѣкомыми и вообще за болѣе слабыми животными (рис. 80).

При первомъ взглядѣ на нее бросается въ глаза большое количество ногъ, за что она и получила свое названіе „много-ножки“. Въ народѣ нѣкоторыхъ крупныхъ многоножекъ часто называютъ также „сороко-ножками“, но такое названіе не точно, потому что у различныхъ многоножекъ различно и число ногъ. Напримѣръ,

у обыкновенной многоножки (рис. 80) для бѣганья служатъ только пятнадцать паръ, т. е. всего тридцать ногъ. На югѣ Россіи (напримѣръ, въ Крыму) часто встрѣчается подъ камнями болѣе крупная многоножка, называемая

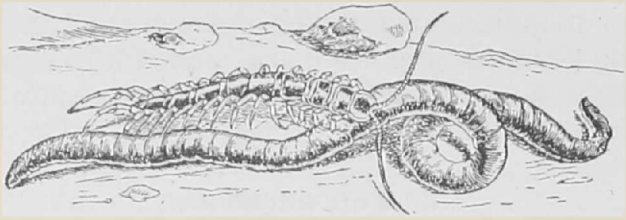


Рис. 80.—**Обыкновенная многоножка**, поѣдающая земляного червя. (Натуральная величина).

сколопендрой, у которой такихъ ногъ—двадцать одна пара. Ноги многоножекъ оканчиваются коготками.

На головѣ обыкновенной многоножки, какъ у насѣкомыхъ, находится одна пара усиковъ, по бокамъ головы нѣсколько простыхъ глазъ, а возлѣ рта три пары ротовыхъ частей. У обыкновенной многоножки (какъ и у сколопендры) въ ротовыя части превращена и первая пара ногъ. Она служитъ не для бѣганья, а для схватыванія и умерщвленія добычи. Послѣдній члеником ея представляетъ острый коготь съ отверстіемъ на концѣ; при схватываніи добычи онъ вонзается въ жертву, и изъ его отверстія выливается капелька яда; ядъ приготовляется особыми железами, которыя находятся внутри этихъ х и щ н ы х ъ ногъ.

Въ отличіе отъ насѣкомыхъ, туловище многоножки не раздѣлено на грудь и брюшко, а состоитъ изъ о д и н а к о в ы х ъ колецъ, при чемъ каждое кольцо снабжено своею парою ногъ (рис. 80).

3. Пауки.

Паукъ-крестовикъ.—К р е с т о в и к ъ получилъ свое названіе за то, что на спинкѣ его (на брюшкѣ) находятся бѣлыя или желтоватыя пятна, расположенныя въ видѣ креста (рис. 81).

При сравненіи пауковъ съ насѣкомыми не трудно замѣтить въ устройствѣ тѣла ихъ рѣзкое отличіе. Имен-

но, у паука тѣло раздѣлено только на двѣ части или отдѣла. Задній отдѣлъ, не имѣющій обычныхъ ногъ, составляетъ—брюшко паука; передній же отдѣлъ соотвѣтствуетъ не только груди, но и головѣ насѣкомыхъ. Мы можемъ сказать, что здѣсь голова слилась съ грудью, и поэтому передній отдѣлъ тѣла пауковъ называется головогрудью. Какъ кольца головогруди, такъ и кольца брюшка слиты, и такимъ образомъ ни на головогруди, ни на брюшкѣ паука нельзя отличить отдѣльныхъ сегментовъ тѣла.

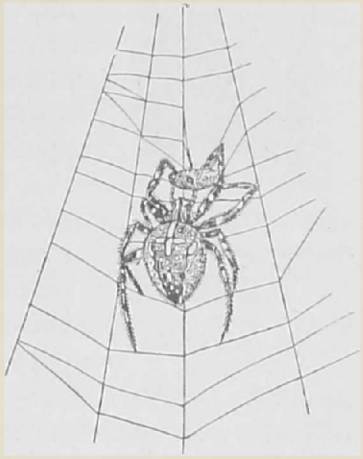


Рис. 81.—Паукъ-крестовикъ.

Къ головогруди прикрѣпляются ноги и ротовыя части, а къ концу брюшка особые придатки, называемые паутиновыми бородавками, о которыхъ рѣчь будетъ ниже.

На переднемъ краю головогруди находятся восемь маленькихъ глазъ, которые хорошо видны въ лупу.

Ногъ у пауковъ четыре пары (рис. 81). У крестовика на концѣ ихъ сидятъ два коготка въ видѣ двухъ гребенокъ (рис. 82,1) и еще одинъ, сильно изогнутый (82,2).

Рис. 82.—**Конецъ ноги крестовика** при сильномъ увеличеніи. *1*—гребневидные коготки; *2*—изогнутый коготокъ; *3* зазубренная щетинка.

Гребневидные коготки отлично зацѣпляютъ за паутинныя нити, а такъ какъ ихъ поверхность совершенно гладкая, точно отполированная, то къ паутинѣ они не прилипаютъ. Изогнутый коготокъ сидитъ впереди гребневидныхъ, и конецъ его смотритъ прямо внизъ. Поэтому при бѣганьи по землѣ паукъ опирается только на этотъ коготокъ и не рискуетъ повредить весьма важные для него гребневидные коготки.

Въ отличіе отъ насѣкомыхъ, усиковъ у пауковъ нѣтъ, ротовыхъ же частей только двѣ пары: верхнія и нижнія челюсти. Верхнія челюсти служатъ для схватыванія и убиванія добычи, кото-

рая, какъ извѣстно, у пауковъ состоитъ изъ различныхъ насѣкомыхъ. Какъ хищныя ноги сколопендры, такъ и верхнія челюсти пауковъ (рис. 83) оканчиваются острымъ когтемъ съ отверстіемъ на вершинѣ, черезъ которое выливается при укусѣ паука—ядъ. Нижнія челюсти снабжены щупальцами (рис. 81) и служатъ, главнымъ образомъ, для поддерживанія добычи во время высасыванія изъ нея крови.

Рис. 83.—**Верхнія челюсти паука.**—Основной членикъ правой челюсти вскрытъ, чтобы показать находящуюся внутри него ядовитую железу.

Паутина пауковъ.—Какъ у всѣхъ животныхъ, такъ и у пауковъ—особенностямъ образа жизни соотвѣтствуютъ и особенности въ устройствѣ ихъ тѣла. Паукъ-крестовикъ питается, главнымъ образомъ, мухами. Онъ ловитъ мухъ и другихъ летающихъ насѣкомыхъ при помощи паутины, изъ которой плететъ красивую сѣть (тенета).

Не всѣ пауки ловятъ насѣкомыхъ паутинными тенетами, а сами тенета у различныхъ пауковъ бываютъ

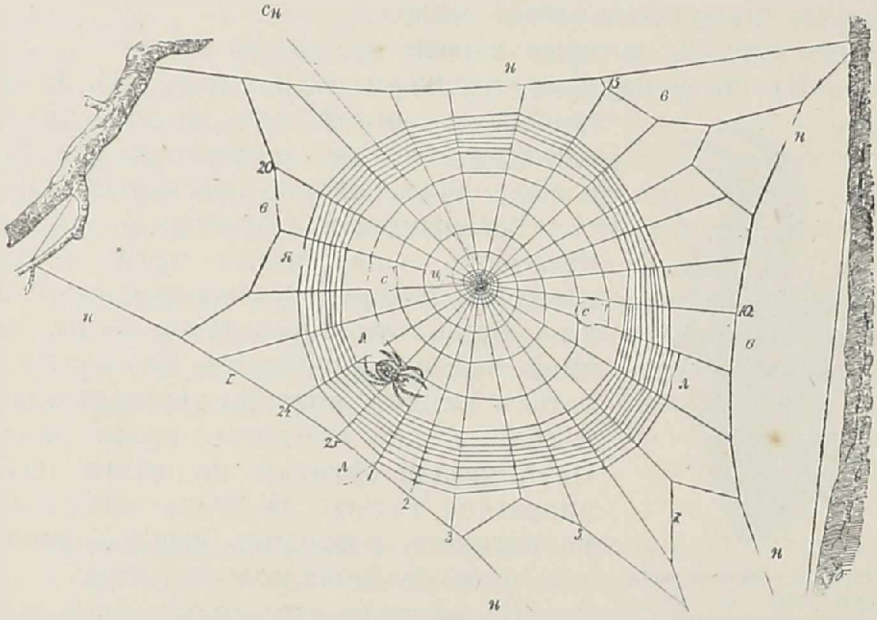


Рис. 84.—**Крестовикъ, плетущій паутину.** *н*—наружная рама тенетъ; *в*—внутренняя рама; *ц*—центръ, въ которомъ сходятся основныя нити: *1, 2, 3... 24, 25*; *с*—временная спиральная нить; *л*—окончательная спиральная ловчая нить; *сн*—сигнальная нить къ гнѣзду.

неодинаковы. Паутинныя тенета крестовика напоминаютъ немного колесо съ многочисленными спицами. Свою паутину онъ раскидываетъ всегда отвѣсно. Лѣтомъ часто представляется случай наблюдать за его работой. Прежде всего онъ натягиваетъ изъ болѣе толстой паутины крѣпкую раму (рис. 84 *а, в*), а къ ней прикрѣпляетъ нѣсколько основныхъ нитей (рис. 84, 1, 2, 3, и т. д. до 25), которыя всѣ сходятся къ одному мѣсту, какъ спицы въ колесѣ къ серединѣ. На нихъ паукъ укрѣпляетъ рѣдкую временную спиральную нить (*с*) и послѣ того приступаетъ уже къ устройству ловчей паутины. Послѣдняя отличается отъ остальной паутины тѣмъ, что ея болѣе тонкія нити густо покрыты мельчайшими жидкими и очень липкими капельками. Къ нимъ то и прилипаетъ насѣкомое, залетѣвшее въ паутину.

Ловчая паутина (*д*) прикрѣпляется къ тѣмъ же основнымъ нитямъ и также имѣетъ видъ спирали, но болѣе густой. Временную спиральную нить, по мѣрѣ устройства ловчей паутины, крестовикъ разрушаетъ.

Теперь тенета готовы, и пауку остается только ждать, пока въ нихъ не влетитъ какое-нибудь насѣкомое.

Самъ паукъ, однако, не живетъ въ своихъ тенетахъ, а устраиваетъ себѣ домикъ или гнѣздо гдѣ-нибудь возлѣ тенетъ, въ укромномъ уголкѣ, въ которомъ онъ проводитъ большую часть своего времени. Здѣсь онъ и поджидаетъ свою добычу. Отъ этого гнѣзда онъ проводитъ прочную сигнальную нить (*сн*) къ серединѣ тенетъ. Сидя въ домикѣ, онъ крѣпко держится за сигнальную нить своею лапкою и по сотрясенію нити сейчасъ же узнаетъ о попавшемъ въ тенета насѣкомомъ. Тогда онъ выскакиваетъ изъ гнѣзда на середину тенетъ и бросается къ своей жертвѣ. Въ двѣ-три минуты онъ обматываетъ ее густою липкою паутиной (рис. 81) и убиваетъ укусомъ своихъ верхнихъ челюстей. Затѣмъ, прикрѣпивъ ее на паутинкѣ къ брюшку, онъ уноситъ ее къ себѣ въ логовище. Здѣсь онъ, не торопясь, принимается за ѣду.

Вещество, изъ котораго состоитъ паутина, приготовляется особыми паутиновыми железами, лежащими въ брюшкѣ паука. Это вещество представляетъ прозрачную вязкую жидкость, быстро твердѣющую на воздухѣ.

Паутина выходитъ изъ паутиновыхъ железъ черезъ множество тонкихъ прядильныхъ трубочекъ (рис. 85, *m*), которыя находятся на раньше упоминавшихся придаткахъ брюшка, называемыхъ паутиновыми бородавками. У крестовика три пары паутиновыхъ бородавокъ сидятъ на нижней сторонѣ брюшка, сейчасъ же передъ заднепроходнымъ отверстіемъ (рис. 85). Онѣ хорошо видны простымъ глазомъ, а еще лучше въ лупу.

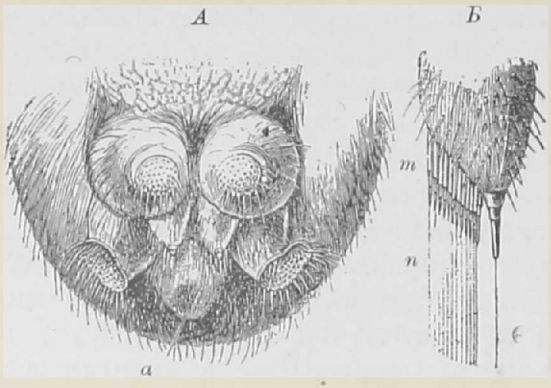


Рис. 85.—Паутиновыя бородавки крестовика. *А*—конецъ брюшка снизу; *а*—заднепроходное отверстіе; впереди него три пары паутиновыхъ бородавокъ; *Б*—одна изъ паутиновыхъ бородавокъ съ паутинками (*n*), выходящими черезъ прядильныя трубочки (*m*).

Тончайшія паутинки вытягиваются изъ прядильныхъ трубочекъ и склеиваются другъ съ другомъ то въ болѣе тонкія, то въ болѣе грубыя нити.

4. Раки. Рѣчной ракъ.

У рѣчного рака (рис. 86) почти всѣ кольца (сегменты) груди такъ же, какъ у пауковъ, слились съ головой. Значитъ и у раковъ существуетъ головогрудь. Она покрыта сверху и съ боковъ—общею скорлупою, такъ наз. головогрудным панцыремъ. Панцырь рака состоитъ изъ хитина; онъ очень твердъ, потому что въ немъ есть углекислая известь.

За грудью идутъ сегменты болѣе узкаго брюшка, которое неправильно называется въ просторѣчіи „шейкою“ или „хвостомъ“. Съ силою подгибая свое брюшко подъ грудь и ударяя имъ объ воду, рѣчной ракъ плаваетъ, подвигаясь впередъ заднимъ концемъ своего тѣла.

На головогруди рака по бокамъ передняго остраго выступа головогруднаго панцыря находятся сложные глаза, которые расположены на концѣ выдающихся подвижныхъ пеньковъ (столбиковъ).

Изъ парныхъ придатковъ рѣчного рака бросаются въ глаза прежде всего—пять паръ ногъ, служащихъ для ползанья. Изъ этихъ ногъ переднія оканчиваются сильными клешнями,—надежнымъ орудіемъ защиты или нападенія раковъ. На второй и третьей парѣ ногъ также есть маленькія клешни (см. верхній рисунокъ на рис. 86).

Впереди ногъ, служащихъ для хожденія, у рѣчного

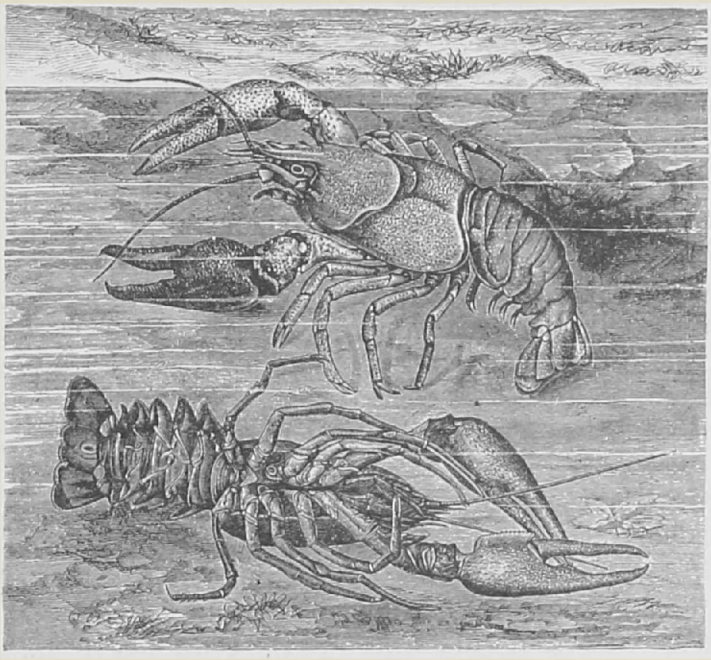


Рис. 86.—**Рѣчной ракъ.**

рака есть еще ноги, превратившіяся въ ротовыя части. Это—ротовыя ноги или нога-челюсти (три пары).

На брюшкѣ рѣчного рака тоже есть слабые придатки (брюшныя ножки). Послѣдняя пара ихъ расширена и образуетъ боковыя пластинки хвостового плавника; остальныя служатъ (самкамъ) для приклеиванія къ нимъ яицъ (икры).

Къ головогруди рака кромѣ ногъ и ногочелюстей—прикрѣпляются усики и ротовыя части. Усиковъ у раковъ не одна, а двѣ пары (рис. 86), ротовыхъ же частей—три пары.

5. Общіе признаки членистоногихъ.

Конечности.—Изъ сравненія насѣкомыхъ, многоножекъ, пауковъ и раковъ видно, что ноги ихъ всегда состоятъ изъ отдѣльныхъ члениковъ, подвижно соединенныхъ другъ съ другомъ. Поэтому такія животныя называются членистоногими. Однако ноги ихъ могутъ имѣть различную форму и далеко не всегда служатъ для хожденія. Зная, что переднія ноги (напримѣръ, у рака) могутъ превращаться въ ротовыя части (ногочелюсти), не трудно прійти къ заключенію, что и ротовыя части членистоногихъ животныхъ и даже усики ихъ представляютъ не что иное, какъ измѣненныя ноги. А если такъ, то мы могли бы сказать, что у членистоногихъ тѣло снабжено членистыми придатками, изъ которыхъ одни превратились въ усики, другіе—въ ротовыя части, третьи—въ ноги, четвертые, наконецъ,—въ нѣкоторые другіе органы. Эти парные придатки тѣла называются конечностями. Къ каждому сегменту тѣла прикрѣпляется только одна пара конечностей. Слѣдовательно, если въ какой-нибудь части тѣла прикрѣплено болѣе одной пары конечностей, то мы можемъ думать, что въ ней не одинъ, а нѣсколько сегментовъ, сросшихся (слившихся) другъ съ другомъ. На головогруди паука шесть паръ конечностей, значитъ въ ней не меньше шести сегментовъ. На головѣ насѣкомыхъ четыре пары конечностей (усики, верхнія челюсти, нижнія челюсти и нижняя губа), стало-быть она состоитъ не менѣе, чѣмъ изъ четырехъ, вполнѣ сросшихся между собою сегментовъ.

Полость тѣла и органы кровеобращенія.—Членистоногія походятъ другъ на друга также по внутреннему строенію своего тѣла.

У нихъ, какъ у позвоночныхъ животныхъ, кромѣ полости кишечнаго канала, есть еще полость, окружающая различные внутренніе органы и находящаяся между стѣнкою кишечнаго канала и стѣнкою тѣла. Эта полость называется—полостью тѣла.

У нихъ есть сердце, лежащее на спинѣ (рис. 87,11), и отходящіе отъ него кровеносные сосуды. Развѣтвленія кровеносныхъ сосудовъ у членистоногихъ от-

крываются въ полость тѣла, и такимъ образомъ жидкость, находящаяся въ полости тѣла, представляетъ ту же кровь, что и жидкость кровеносныхъ сосудовъ. Изъ

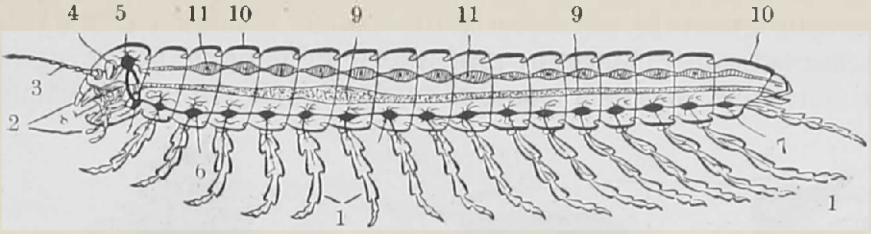


Рис. 87.—**Упрощенное изображеніе членистоногаго.**
1—ноги; 2—ротовые придатки; 3—усики; 4—глаза; 5, 6, 7—нервная система; 8—ротъ; 9—кишечникъ; 10—сегменты; 11—сердце.

полости тѣла кровь переходитъ въ органы кровеобращенія, а изъ нихъ снова въ полость тѣла.

Такая система органовъ кровеобращенія, не отдѣленная отъ полости тѣла, называется незамкнутою. У человѣка и вообще у позвоночныхъ система органовъ кровеобращенія—замкнутая, т. е. отдѣленная отъ полости тѣла.

Нервная система.—Главная часть нервной системы членистоногихъ расположена на брюшной сторонѣ подъ кишечнымъ каналомъ вдоль всего тѣла брюшной стороны (рис. 87, 5, 6, 7); только незначительная часть ея лежитъ въ головѣ надъ кишечникомъ (надъ глоткою). Нервная система членистоногихъ имѣетъ видъ двойной нити съ утолщеніями въ каждомъ сегментѣ. Утолщенія эти называются нервными узлами. Рядъ нервныхъ узловъ на брюшной сторонѣ напоминаетъ цѣпь, за что эта часть нервной системы и называется брюшною нервною цѣпочкою. Отъ каждаго узла отходятъ нервы къ различнымъ внутреннимъ органамъ.

Органы дыханія.—У раковъ, живущихъ въ водѣ, какъ вообще у водяныхъ животныхъ, органами дыханія служатъ жабры. Жабры рѣчного рака имѣютъ видъ тонкихъ нѣжныхъ нитей, которыя растутъ пучками у основанія ногъ. Снаружи тѣла ихъ незамѣтно, потому что онѣ прикрыты боковыми стѣнками головогруднаго панцыря: чтобы видѣть жабры, надо приподнять боковой край

панцыря (рис. 88). Стало-быть, жабры рѣчного рака сидятъ въ жаберной полости подъ боковыми краями головогруднаго панцыря.

У членистоногихъ, живущихъ на сушѣ, органами дыханія служатъ или особые мѣшки съ тонкими складчатыми стѣнками, или многочисленныя развѣтвляющіяся въ ихъ тѣлѣ тонкія трубки. Дыхательные мѣшки

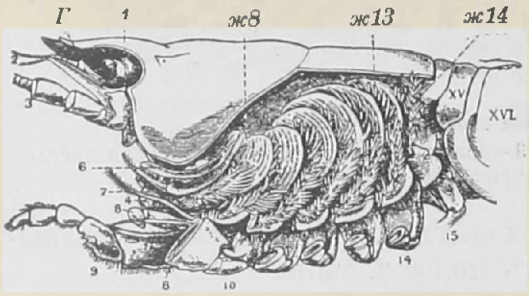


Рис. 88.—**Лѣвая жаберная полость рѣчного рака** послѣ удаленія бокового края головогруднаго панцыря. *Г*—передній конецъ головогруди; *1*—глаза; *2—3*—усики; *4—6*—ротовыя части; *7—9*—ногочелюсти; *10—15*—основанія обрѣзанныхъ ногъ; XV—XVI—15-й и 16-й сегменты тѣла; *ж8*, *ж13*, *ж14*—жабры.

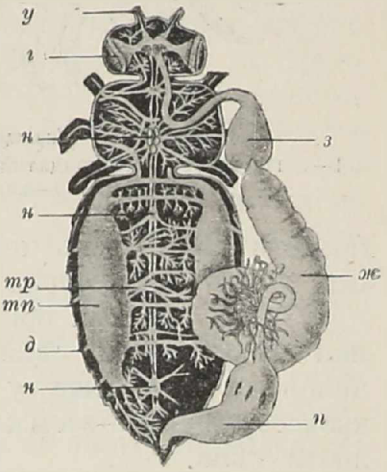


Рис. 89.—**Пчела, вскрытая со спины.** *у*—усикъ; *г*—сложный глазъ; *н*—узлы нервной цѣпочки; *тр*—трахейныя трубочки; *тп*—трахейный пузырь; *д*—дыхальце; *з*—зобъ; *ж*—желудокъ; *п*—прямая кишка (кишечникъ отвернутъ въ сторону).

называются легочными мѣшками, а дыхательныя трубки—трахеями (рис. 89, *тр*). Какъ тѣ, такъ и другія открываются наружу посредствомъ парныхъ отверстій, называемыхъ дыхальцами (рис. 89, *д*). Насѣкомыя и многоножки дышатъ трахеями, у нихъ по двѣ пары дыхалецъ находится по бокамъ нѣкоторыхъ сегментовъ тѣла.

Большая часть пауковъ дышитъ какъ легочными мѣшками, такъ и трахеями.

2. Прочія безпозвоночныя.

1. Мягкотѣлыя.

Садовая улитка.—Примѣромъ мягкотѣлыхъ могутъ служить улитки и ракушки. У нихъ тѣло—мягкое, покрытое слизью. Для защиты у большинства мягкотѣлыхъ служитъ твердая раковина, въ которую животное можетъ прятаться.

У садовой или виноградной улитки (рис. 90) раковина спирально закручена, и при ползаньи изъ нея выставляется значительная часть тѣла. На этой части тѣла мы отличаемъ голову съ двумя парами щупалецъ и плоское мускулистое брюхо. Брюхо служитъ для ползанья и поэтому называется ногою. Свои щупальца

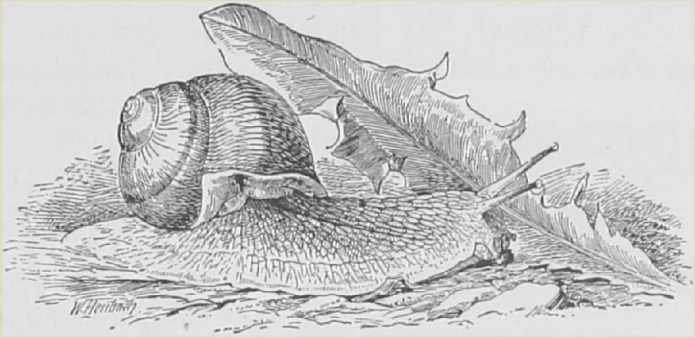


Рис. 90.—Садовая или виноградная улитка.

улитка можетъ втягивать внутрь тѣла и снова выпускать. Верхняя пара щупалецъ длиннѣе и оканчивается глазами. Это—глазныя щупальца (найдите ихъ на рисункѣ).

Ниже щупалецъ на головѣ находится ротъ улитки. Онъ ведетъ въ ротовую полость, со дна которой выдается бугорокъ, называемый языкомъ (рис. 91, *Я*). Языкъ покрытъ твердою пластинкою съ мелкими зубчиками, направленными назадъ, внутрь тѣла (рис. 91, *Т*); за эти зубчики сама пластинка получила названіе зубчатки. На рисункѣ 91 видна часть зубчатки при сильномъ увеличеніи. Выставляя свой языкъ изо рта, улитка лижетъ имъ растенія и сцарапываетъ своей зубчаткой съ ихъ поверхности мелкія частицы растеній, которыя и служатъ ей пищею.

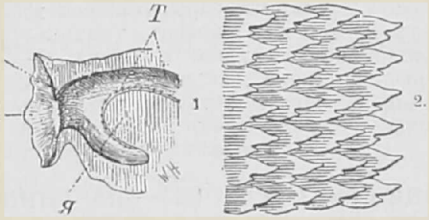


Рис. 91.—Языкъ и зубчатка улитки.
1—ротовая полость, разрѣзанная вдоль; *Р*—ротъ; *Я*—языкъ; *Т*—зубчатка; *2*—часть зубчатки при сильномъ увеличеніи.

Раковина улитки выдѣляется складкою кожи, одѣвающей спину животнаго наподобіе колпака или мантіи,

за что эта складка и названа мантіей. По краю входа въ раковину можно видѣть выступающіе изъ-подъ раковины края мантіи (рис. 90). Здѣсь на правой сторонѣ животнаго замѣтно круглое отверстіе, которое ведетъ подъ мантію въ легкое улитки, т. е. въ небольшую полость, служащую для дыханія.

Ракушки.—Ракушки на первый взглядъ очень отличаются отъ улитокъ. На нашемъ рисункѣ (рис. 92) изображена обыкновенная рѣчная ракушка, называемая беззубкой, полузакопавшаяся въ илъ или песокъ. Она живетъ на днѣ рѣкъ и озеръ. Изъ раковины выставляется ея желтая нога (*н*), которая у ракушекъ — имѣетъ видъ не плоской подошвы, какъ у улитокъ, а коническаго выроста. Она очень мускулиста и служитъ беззубкѣ для зарыванія въ землю переднимъ концемъ тѣла, а также для ползанья. Другихъ частей тѣла выставлять изъ раковины беззубка не можетъ.

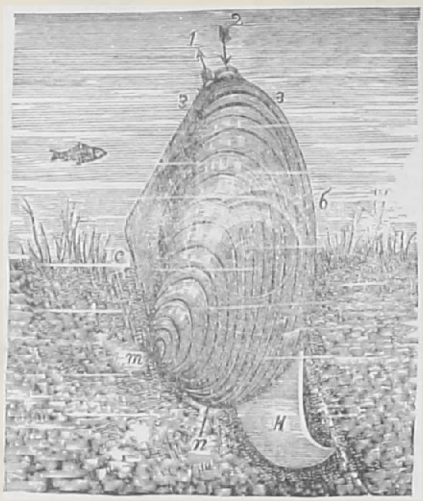


Рис. 92.—**Беззубка**, зарывающаяся въ илъ. *п*—передній конецъ тѣла; *з*—задній конецъ тѣла; *с*—спина; *б*—брюшной край раковины; *н*—нога; *1*—щель, черезъ которую выходитъ вода; 2—щель, че езъ которую вода входитъ.

Въ отличіе отъ раковинъ улитокъ, раковина беззубки состоитъ изъ двухъ сходныхъ половинъ, изъ двухъ створокъ, соединенныхъ другъ съ другомъ только въ одномъ мѣстѣ (*т*)—на спинной сторонѣ животнаго—упругимъ тяжемъ. И у ракушекъ—раковина выдѣляется также мантіей, которая отходитъ отъ спинной стороны животнаго въ видѣ двухъ лоскутковъ, обхватывающихъ тѣло съ боковъ.

Разсматривая раковину беззубки, мы замѣчаемъ, что съ внутренней поверхности она состоитъ изъ тонкаго слоя перламутра. Есть ракушки, у которыхъ перламутровый слой гораздо толще; изъ нихъ то и вырѣзаютъ перламутровыя пуговицы и другія перламутровыя вещи-

цы. Жемчугъ представляетъ естественные перламутровые шарики, находимые иногда у нѣкоторыхъ ракушекъ въ складкахъ мантіи или между мантіей и внутреннею поверхностью раковины. Хорошій жемчугъ находятъ въ крупныхъ морскихъ ракушкахъ, называемыхъ жемчужницами.

Когда раковина закрыта, то оба лоскутка мантіи соприкасаются у беззубки другъ съ другомъ своими краями, но у задняго конца тѣла между ними остаются двѣ щели (рис. 92 и 93). Если положить беззубку въ глубокую тарелку съ водою, то легко замѣтить, что черезъ одну щель вода выходитъ, а черезъ другую входитъ (рис. 92). Такимъ образомъ вода въ пространствѣ, остающемся между мантіей и тѣломъ, — называемомъ мантійною полостью, постоянно освѣжается. Такое освѣженіе воды необходимо потому, что въ мантійную полость свѣшиваются съ каждой стороны тѣла двѣ крупныя жабры.

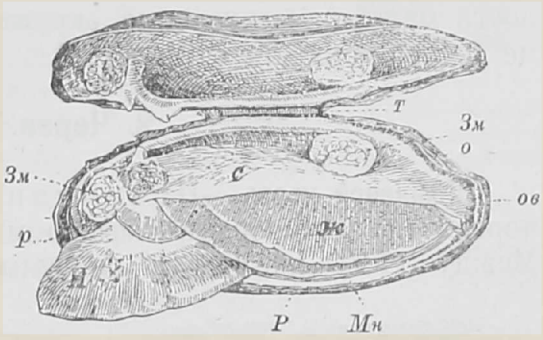


Рис. 93.—**Ракушка-перловна.** Лѣвая створка откинута кверху. Часть лѣваго лоскутка мантіи (*с*) отрѣзана, чтобы показать жабры (*ж*). *Зм*—запирающіе мускулы; *Т*—упругій тяжъ, соединяющій створки; *Мн*—мантія; *Р*—раковина; *р*—ротъ; *Н*—нога; *ов*—входное отверстіе; *о*—выходное отверстіе (уменьшено).

Вмѣстѣ съ водою приносятся плавающія въ водѣ мельчайшія частицы ила. Онѣ опускаются въ мантійной полости къ тому концу животнаго, который обращенъ книзу, т. е. какъ разъ къ ротовому отверстію (рис. 93), и беззубка поглощаетъ эти частички ила своимъ ртомъ. Такимъ образомъ беззубки питаются иначе, чѣмъ улитки. Поэтому у нихъ, какъ вообще у ракушекъ, нѣтъ и зубчатки. Зубчатка имъ не нужна. За это наша ракушка и названа „беззубкой".

Общіе признаки мягкотѣлыхъ.—Несмотря на всѣ различія между беззубкой и улиткой, у нихъ есть также важныя общія особенности. У нихъ есть мантія, выдѣляющая раковину, а на брюхѣ—мускулистая нога; между мантіей

и тѣломъ находится мантійная полость. Легкое у садовой улитки есть не что иное, какъ ея мантійная полость, въ которой у улитокъ, живущихъ въ водѣ, находятся жабры; у садовой улитки эта полость наполнилась воздухомъ и превратилась сама въ органъ дыханія, жабры же въ ней исчезли. Тѣло улитки и беззубки не раздѣлено на сегменты (какъ у членистоногихъ). У всѣхъ мягкотѣлыхъ животныхъ есть сердце и вообще органы кровеобращенія; есть также и полость тѣла, но эта полость мала и обыкновенно окружаетъ собою только сердце („околосердечная“ полость).

2. Черви.

Дождевой червь.—На земляныхъ или дождевыхъ червей мы обыкновенно обращаемъ очень мало вниманія. Между тѣмъ по своему значенію для человѣка врядъ ли какое другое животное можетъ сравняться съ земляным червемъ. Сначала, однако, посмотримъ, какъ устроенъ нашъ червь.

Рис. 94.—Дождевой червь.

Тѣло его—круглое, длинновытянутое (рис. 94). На немъ мы отличаемъ передній конецъ и задній. На переднемъ концѣ выдается маленькій очень подвижной и чувствительный бугорокъ, (губа; рис. 95,*г*), подъ которымъ спрятанъ ротъ червя (рис. 95,*р*). На заднемъ концѣ тѣла находится заднее (заднепроходное) отверстіе кишечника.

При ползаньи по землѣ одна сторона тѣла дождевого червя всегда обращена книзу. Это будетъ—брюшная сторона, болѣе плоская и часто болѣе свѣтлая, чѣмъ спинная.

Каждый, кто присматривался къ земляному червю,

могъ замѣтить на тѣлѣ его поперечныя бороздки, какъ бы насѣчки, дѣляція тѣло на кольца (рис. 94) или сегменты. На нижней (брюшной) поверхности каждаго сегмента сидитъ съ каждаго бока по двѣ пары маленькихъ крѣпкихъ щетинокъ, выдающихся изъ кожи (рис. 95). Зацѣпляя за почву, щетинки помогаютъ червю при ползаньи.

Рис. 95.—Передній конецъ дождевого червя съ брюшной стороны. На сегментахъ видны мелкія парныя щетинки. *r*—губа; *p*—ротъ.

Все тѣло земляного червя покрыто медленно высыхающей слизью. Эта слизь препятствуетъ быстрому высыханію кожи. Послѣднее для червя имѣетъ большое значеніе, потому что своею кожею онъ дышитъ; другихъ органовъ дыханія у него нѣтъ. Если кожа высохнетъ, то обмѣнъ газовъ черезъ нее будетъ затрудненъ или даже невозможенъ. Вотъ почему земляные черви избѣгаютъ сухихъ мѣстъ, а во время засухъ уходятъ глубоко въ землю. Послѣ сильнаго дождя они любятъ выползать изъ своихъ норокъ на поверхность земли. За это они и названы „дождевыми“ червями.

Благодаря тонкости кожи земляного червя, черезъ нее просвѣчиваютъ находящіеся въ кожѣ мелкіе кровеносные сосуды; отъ нихъ и зависитъ красновато-розовый цвѣтъ земляного червя. Слѣдовательно, кровь земляного червя—красная. Однако, въ отличіе отъ крови человѣка, здѣсь окрашена жидкая часть ея, т. е. сама плазма крови, красныхъ же кровяныхъ шариковъ—въ ней нѣтъ.

Органы кровеобращенія есть только у такихъ животныхъ, которыя обладаютъ полостью тѣла. Зная, что у земляного червя есть кровеносные сосуды, мы можемъ предположить, что у него есть полость тѣла, и, дѣйствительно, у земляныхъ червей между стѣнками тѣла и стѣнками кишечнаго канала находится такая полость.

Полость тѣла земляного червя не сплошная, а раздѣлена тонкими поперечными перегородками на слѣдующіе другъ за другомъ участки. Каждая перегородка идетъ отъ стѣнокъ тѣла къ стѣнкамъ кишечной

трубки какъ разъ на границѣ между двумя сосѣдними сегментами; мы, слѣдовательно, можемъ сказать, что наружному раздѣленію тѣла на кольца здѣсь соотвѣтствуетъ внутреннее раздѣленіе—полости тѣла.

Образъ жизни и значеніе дождевыхъ червей.—Дождевые черви, какъ извѣстно, живутъ въ земляныхъ норкахъ. Они принадлежатъ къ ночнымъ животнымъ, избѣгающимъ свѣта, хотя они и не имѣютъ глазъ. Въ лѣтнія ночи нерѣдко можно наблюдать, какъ они выходятъ изъ своихъ норокъ, какъ ползаютъ по землѣ, отыскивая гніющія части растеній, которыми они питаются, и какъ они такіе обрывки растеній носятъ съ мѣста на мѣсто и затаскиваютъ къ себѣ въ норки. Они захватываютъ подобные легкіе предметы или своею губою, зажимая предметъ между нею и ртомъ, или просто присасываясь къ нимъ своимъ переднимъ концомъ, который можетъ немного втягиваться внутрь тѣла.

При рытьѣ норы земляные черви проглатываютъ ту землю, которая мѣшаетъ имъ углубляться въ почву. Вотъ почему кишечный каналъ ихъ всегда бываетъ наполненъ землею. Проглоченная земля проходитъ черезъ ихъ кишечный каналъ и выходитъ черезъ заднее его отверстіе. Въ постоянномъ пропусканіи земли черезъ кишечный каналъ и заключается главное значеніе дождевыхъ червей.

Земля, проходя черезъ пищеварительный каналъ червя, конечно, не остается безъ измѣненія. Частички ея при этомъ болѣе или менѣе измельчаются и равномѣрно перемѣшиваются съ гніющими частицами растеній. Такимъ образомъ, изъ задняго отверстія червя земля выходитъ въ видѣ прекраснаго, тонкаго чернозема. Чтобы оцѣнить эту работу земляныхъ червей, надо имѣть въ виду, что въ почвѣ живетъ ихъ громадное количество, и что ихъ работа идетъ, не прерываясь, изъ года въ годъ.

Трихина.—Трихина—очень мелкій червь. Взрослая трихина не бываетъ длиннѣе трехъ миллиметровъ. Тѣло ея круглое, не раздѣленное на сегменты (членики). У нея есть полость тѣла, но нѣтъ ни органовъ кровеобращенія, ни органовъ дыханія.

Живетъ трихина въ кишкахъ какъ человѣка, такъ

и различныхъ звѣрей,—но не долго. Примѣрно, черезъ мѣсяцъ послѣ того, какъ она попала въ кишки, она достигаетъ полнаго возраста и умираетъ, оставляя послѣ себя многочисленное потомство въ видѣ молодыхъ, микроскопически мелкихъ трихинокъ. Эти трихинки, родящіяся живыми (рис. 96), не остаются въ кишкахъ, а черезъ стѣнки кишекъ пробираются внутрь кровеносныхъ сосудовъ и разносятся вмѣстѣ съ кровью по всему тѣлу животнаго. Затѣмъ изъ кровеносныхъ сосудовъ онѣ забираются въ мышцы и здѣсь останавливаются. Въ мышцахъ вокругъ каждой молодой трихинки образуется мѣшочекъ (капсула) веретеновидной формы, внутри котораго трихина свертывается клубочкомъ или спиралью (рис. 97). Въ такомъ видѣ трихины остаются безъ дальнѣйшаго развитія до тѣхъ поръ, пока мясо, зараженное трихинами, не будетъ съѣдено другими животными или человѣкомъ. Тогда мясо переваривается, капсулы вокругъ трихинъ разрушаются, а освободившіяся трихины поселяются въ кишкахъ этого новаго животнаго, опять достигаютъ здѣсь полнаго возраста и снова даютъ начало молодымъ трихинамъ, переходящимъ изъ кишекъ въ мышцы.

Рис. 96. — Трихина изъ кишекъ,—взрослая, родящая живыхъ дѣтенышей (1). (Увеличено).

Рис. 97.—Двѣ молодыя трихины въ капсулахъ между волокнами мяса. (Сильное увеличеніе).

Человѣкъ заражается трихинами обыкновенно отъ свиней, а свиньи, повидимому, —пожирая всякую падаль и между прочимъ трупы мышей, въ мясѣ которыхъ трихины встрѣчаются довольно часто. Въ случаѣ сильнаго зараженія трихинами, человѣкъ можетъ умереть, и поэтому не слѣдуетъ употреблять въ пищу неизслѣдованное мясо свиней въ недостаточно проваренномъ или непрожаренномъ видѣ.

Солитеры.—Солитеры живутъ внутри тѣла различныхъ болѣе крупныхъ животныхъ. Нѣкоторые изъ

нихъ попадаются и въ человѣкѣ. Къ такимъ солитерамъ относится, напримѣръ, изображенный на 98-мъ рисункѣ—

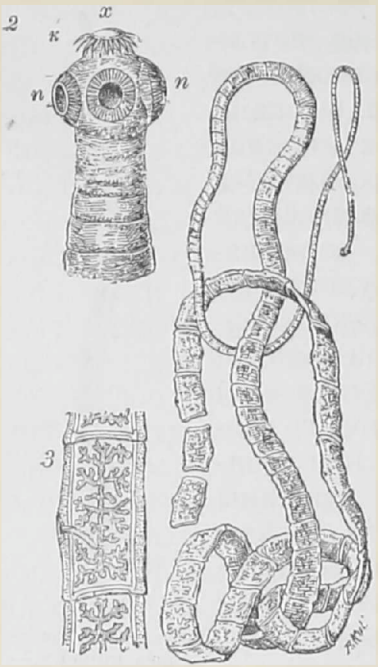


Рис. 98.—Свиной солитеръ. *1*—взрослый солитеръ изъ кишекъ человѣка; *2*—головка и шейка; *к*—крючечки; *n*—присоски; *3*—зрѣлые членики (*1*—уменьшено, *2* и *3*—увеличено).

свиной солитеръ. Почему онъ названъ „свинымъ“,—станетъ понятнымъ, когда мы познакомимся съ его развитіемъ. Онъ живетъ внутри кишекъ человѣка. Тѣло его—плоское и имѣетъ форму ленты (рис. 98,1). Взрослый свиной солитеръ можетъ достигать двухъ саженъ въ длину. Передній конецъ его суживается въ шейку, которая переходитъ въ т. наз. головку (рис. 98,2). Головка представляетъ органъ прикрѣпленія солитера. Солитеръ держится ею за стѣнки кишекъ; иначе онъ былъ бы выброшенъ изъ кишекъ вмѣстѣ съ остатками непереваренной пищи. Для прикрѣпленія служатъ мелкіе твердые крючечки, расположенные кружкомъ на небольшомъ бугоркѣ (хоботкѣ, *x*) головки, а кромѣ того ниже крючечковъ, по сторонамъ головки,—четыре круглыхъ присоски (*n*).

За шейкою—тѣло солитера состоитъ изъ слѣдующихъ другъ за другомъ члениковъ (рис. 98,1), при чемъ—чѣмъ дальше къ заднему концу тѣла, тѣмъ членики крупнѣе. Съ возрастомъ солитера число члениковъ увеличивается, потому что изъ шейки постоянно вырастаютъ новые членики, одинъ членикъ за другимъ. Однако, увеличеніе числа члениковъ идетъ не безпредѣльно, и именно благодаря тому, что вполнѣ взрослые или, какъ ихъ называютъ, зрѣлые членики отрываются отъ задняго конца тѣла (рис. 98,1). Слѣдовательно, въ то время, какъ у передняго конца тѣла образуются новые молодые членики,—отъ задняго конца тѣла отдѣляются старые, зрѣлые.

Внутри зрѣлыхъ члениковъ (рис. 98,з) находится развѣтвленная полость, биткомъ набитая мельчайшими яйцами солитера. Такіе зрѣлые членики, отдѣлившіеся отъ тѣла, не могутъ, конечно, оставаться въ кишкахъ человѣка, и выбрасываются изъ нихъ вмѣстѣ съ остатками пищи. Сами членики послѣ того помираютъ, разрушаются, и отъ нихъ остаются только яйца, снабженныя каждое твердой скорлупой.

Кромѣ раздѣленія тѣла на членики, особенность солитеровъ состоитъ еще въ томъ, что у нихъ совсѣмъ нѣтъ органовъ пищеваренія. Живя въ кишкахъ, они постоянно окружены уже переваренною пищею, и эта пища прямо просачивается черезъ всю поверхность внутрь тѣла солитера. Такимъ образомъ, особыхъ органовъ для перевариванія пищи—солитеру не нужно, и ихъ у него—нѣтъ.

У солитеровъ нѣтъ также ни полости тѣла, ни органовъ кровеобращенія, ни особыхъ органовъ дыханія.

Развитіе свиного солитера.—Изъ яицъ солитеровъ вылупляются личинки, ничуть не напоминающія взрослаго солитера. Для того чтобы личинка свиного солитера вылупилась изъ яйца, яйца его должны попасть въ органы пищеваренія свиньи. Такой случай вполнѣ возможенъ, потому что свиньи, какъ извѣстно, пожираютъ всякіе человѣческіе отбросы, въ которыхъ могутъ находиться зрѣлые членики и яйца солитера.

Въ желудкѣ свиньи изъ яйца свиного солитера выходитъ микроскопическая шарообразная личинка, вооруженная тремя парами твердыхъ крючечковъ (рис. 99,2). Двигая этими крючечками, личинка забирается внутрь стѣнокъ кишекъ, попадаетъ въ какой-нибудь кровеносный сосудъ и тогда вмѣстѣ съ кровью переносится изъ кишекъ въ какое-нибудь другое мѣсто тѣла свиньи. Обыкновенно она останавливается гдѣ-нибудь въ мышцахъ. Здѣсь она разрастается въ другую личинку, называемую финною. Финна свиного солитера представляетъ продолговатый, наполненный жидкостью пузырекъ съ тонкими полупрозрачными стѣнками (рис. 100). Поэтому финнъ иначе называютъ пузырчатыми личинками.

Въ одномъ мѣстѣ на стѣнкахъ пузыря финны вы-

растаетъ головка и шейка будущаго взрослаго солитера, но пока финна находится въ мышцахъ, т. е. въ мясѣ свиньи, эта головка и шейка не выдаются наружу, а наоборотъ, ввернуты внутрь пузыря, какъ это можно видѣть на рисункѣ (рис. 99,3,*T*).

Рис. 99.—**Развитіе свиного солитера.** *1*—яйцо съ личинкою (*Л*); *2*—вышедшая изъ яйца личинка съ шестью крючечками: *3*—финна, разрѣзанная, чтобы показать ввернутую внутрь головку (*T*); *4* финна съ вывернувшеюся головкою и шейкою (*T*). (*1* и *2* фигуры сильно увеличены, *3* и *4*—слабо).

Финна свиного солитера достигаетъ величины крупной горошины. Она можетъ оставаться въ мясѣ свиньи долгое время безъ всякихъ измѣненій. Только тогда, когда она вмѣстѣ съ недостаточно провареннымъ или прожареннымъ мясомъ попадаетъ въ кишечный каналъ человѣка, изъ нея вырастаетъ новый солитеръ: головка и шейка выворачивается изъ стѣнокъ пузыря (рис. 99,4,*T*), самъ пузырь послѣ того отрывается отъ шейки и пропадаетъ, а шейка начинаетъ расти и отдѣлять отъ себя членики; такимъ образомъ постепенно опять вырастаетъ такой же солитеръ, имѣющій форму ленты.

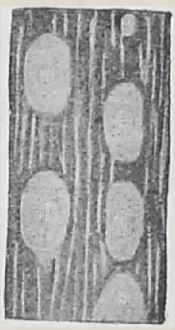


Рис. 100.—**Кусокъ свинины съ финнами свиного солитера.** (Немного увеличено).

Изъ сказаннаго видно, что въ развитіи солитеровъ можно отличить двѣ главныхъ ступени, или, какъ ихъ называютъ, двѣ стадіи: стадію финны (пузырчатая стадія) и стадію взрослаго солитера (ленточная стадія).

Паразиты. Смѣна хозяевъ.—Организмы, живущіе въ тѣлѣ или на тѣлѣ другихъ организмовъ и питающіеся ихъ соками, называются паразитами *), а организмы, на которыхъ или въ которыхъ живутъ паразиты, назы-

*) Живущіе паразитами внутри другихъ животныхъ черви называются — глистами.

ваются ихъ хозяевами. Свиной солитеръ—паразитъ, живущій въ двухъ хозяевахъ: въ свиньѣ и въ человѣкѣ. Въ свиньѣ живетъ его пузырчатая стадія, въ человѣкѣ —ленточная; во время его развитія происходитъ, какъ говорится,—смѣна хозяевъ: одинъ хозяинъ перемѣняется на другого.

Особенности организмовъ всегда связаны съ ихъ образомъ жизни. Всего яснѣе это замѣтно именно у паразитовъ (напримѣръ, у солитеровъ—ихъ головка съ присосками и крючками, отсутствіе кишечнаго канала). Смѣна хозяевъ также представляетъ одну изъ такихъ особенностей.

У трихинъ, какъ мы видѣли, смѣна хозяевъ также существуетъ, но здѣсь, въ отличіе отъ солитеровъ, молодые и взрослые паразиты живутъ въ тѣлѣ одного и того же хозяина.

Смѣна хозяевъ существуетъ не только у трихинъ и солитеровъ, но и у многихъ другихъ паразитовъ. Хотя она происходитъ различными способами, но—для всѣхъ паразитовъ имѣетъ одно и то же значеніе. Она служитъ для того, чтобы паразитъ могъ переселяться изъ одного животнаго въ другое, а это весьма важно, потому что иначе со смертью хозяина всегда погибали бы и живущіе въ его тѣлѣ паразиты.

Смѣна хозяевъ ясно показываетъ намъ, что отношенія между организмами въ природѣ не случайны, а весьма цѣлесообразны. Это объясняется тѣмъ, что природою, такъ сказать, охраняется все то, что выгодно для организмовъ, а всѣ невыгодныя особенности уничтожаются. Уничтожаются онѣ потому, что отъ невыгодныхъ особенностей должны прежде всего страдать сами организмы, и потому такіе организмы будутъ легко погибать, не оставивъ послѣ себя потомства. Развитіе особенностей, выгодныхъ для жизни организмовъ, называется приспособленіемъ организмовъ къ условіямъ жизни. Смѣна хозяевъ представляетъ одно изъ такихъ приспособленій у паразитовъ.

Раздѣленіе червей.—Изъ всего сказаннаго о червяхъ мы видимъ, что ихъ можно раздѣлить на червей безъ полости тѣла и червей съ полостью тѣла, а послѣднихъ на члени-

стыхъ или кольчатыхъ и нечленистыхъ или круглыхъ. Къ червямъ безъ полости тѣла—относятся т. наз. плоскіе черви, къ которымъ принадлежатъ солитеры; къ круглымъ червямъ относится трихина. Къ кольчатымъ червямъ—дождевой червь.

3. Кишечнополостныя и губки.

Гидра. Кишечнополостныя животныя.—Въ нашихъ прудахъ и мелкихъ озерахъ, зарастающихъ лѣтомъ различными водяными растеніями, нашло себѣ пріютъ одноудивительное животное, названное гидрой. Его можно найти или на стебелькахъ, или на листьяхъ этихъ растеній (рис. 101). Оно сидитъ на нихъ, прикрѣпившись къ нимъ однимъ концомъ своего тѣла, своею ножкою, и свѣсивъ другой конецъ тѣла—книзу.

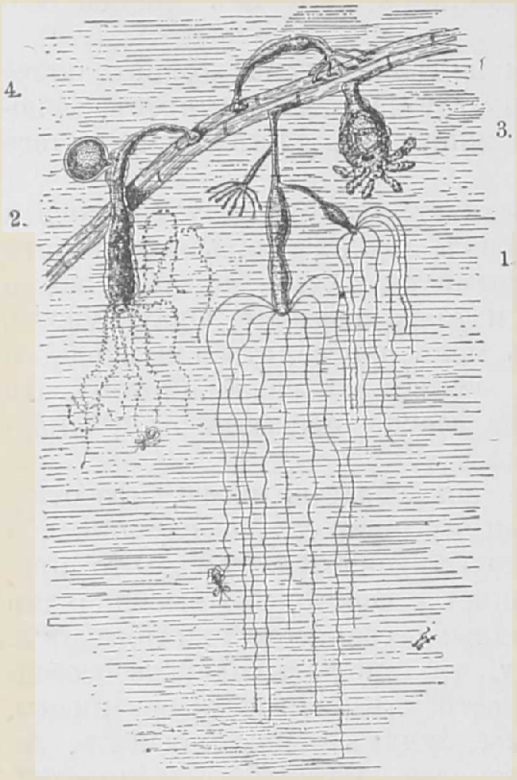


Рис. 101.—**Гидры, сидящія на стебелькѣ водяного растенія.**

(Увеличено въ 4—5 разъ). *1*—колонія изъ трехъ гидръ; *2*—гидра, несущая яйцо; *3*—гидра, съежившая свое тѣло; *4*—гидра, переползающая на другое мѣсто.

Тѣло гидры можно сравнить съ простымъ вытянутымъ мѣшечкомъ, открытымъ лишь съ одного конца. Этимъ концомъ она свѣшивается книзу. На немъ (рис. 101) кружкомъ сидятъ длинныя тонкія щупальца. Другимъ концомъ, какъ сказано, гидра прикрѣпляется къ разнымъ подводнымъ предметамъ; однако она не прирастаетъ къ нимъ, а только прилипаетъ—и можетъ медленно переползать, какъ бы скользить съ мѣста на мѣсто (рис. 101.4). Своими щупальцами

гидра ловитъ проплывающихъ мимо нея крошечныхъ рачковъ (рис. 101,1), которые служатъ ея главною пищею.

Гидра можетъ по своей волѣ то вытягивать щупальца, то сокращать ихъ. Точно такъ же все тѣло ея можетъ быстро сокращаться (рис. 101,3) и снова принимать прежнюю вытянутую форму.

Отверстіе на концѣ тѣла, вокругъ котораго сидятъ щупальца, называется ртомъ, хотя оно служитъ не только ртомъ, но и для выбрасыванія изъ тѣла непереваренныхъ остатковъ пищи.

Ротъ гидры ведетъ въ большую пищеварительную или кишечную полость. Никакой другой полости, кромѣ кишечной въ тѣлѣ гидры нѣтъ. У нея стѣнки кишечной полости служатъ въ то же время и стѣнками тѣла. Эти стѣнки очень тонки.

Изъ сказаннаго видно, что устройство тѣла гидры—очень просто. Никакихъ системъ органовъ, кромѣ пищеварительной полости, мы у нея не найдемъ.

Такъ устроенныя животныя съ одной полостью (именно кишечною)—внутри тѣла, съ однимъ отверстіемъ, безъ особыхъ органовъ кровеобращенія, дыханія и выдѣленія, ведущія или прикрѣпленный, или плавающій образъ жизни—называются кишечно-полостными. Громадное большинство ихъ живетъ въ моряхъ и только немногія, какъ гидра—въ прѣсной водѣ.

Возстановленіе у гидры и размноженіе почками.—Если разрѣзать гидру на куски, то каждый кусокъ—разрастается въ новую гидру. Это явленіе носитъ названіе возстановленія. Оно не составляетъ особенности гидры, а свойственно въ различной мѣрѣ и другимъ животнымъ. У человѣка, напримѣръ, на пораненномъ мѣстѣ возстанавливается, т. е. снова нарастаетъ—сорванная кожа; у тритона возстанавливается цѣлая отрѣзанная лапка, а у ящерицъ—отломанный хвостъ; земляного червя можно перерѣзать поперекъ, и каждая половина тѣла вырастетъ въ новаго червя; наконецъ у гидры, изъ каждаго отрѣзаннаго отъ тѣла куска можетъ вырасти новое животное. Чѣмъ проще животное, тѣмъ значительнѣе у него способность къ возстановленію. Наиболѣе простыя животныя въ этомъ сходны съ растеніями, у которыхъ

такимъ же образомъ изъ отрѣзанныхъ частей можетъ вырастать новое растеніе.

Изъ одной гидры можетъ вырастать новая гидра. Сначала на тѣлѣ гидры вырастаетъ маленькій бугорокъ. Этотъ бугорокъ есть простой выступъ стѣнокъ тѣла. Можно сказать, что тонкая стѣнка гидры надулась здѣсь пузыремъ. Бугорокъ быстро растетъ, вытягивается, на концѣ его прорывается отверстіе, а вокругъ отверстія вырастаетъ кружокъ щупалецъ (рис. 101,1). Такъ простой бугорокъ превращается въ настоящую гидру; отверстіе его становится теперь ртомъ новой гидры, но стѣнки его еще остаются соединенными со стѣнками старой гидры. Получается какъ бы одна гидра, только съ двумя ртами и двумя кружками щупалецъ. На одной гидрѣ можетъ вырасти такимъ же образомъ не одна, а двѣ и три гидры (рис. 101,1), и всѣхъ ихъ можно назвать ея дѣтьми, а ее самое ихъ матерью. На нихъ могутъ вырасти, въ свою очередь, новыя гидры, которыя будутъ приходиться первой гидрѣ внучатами. На нихъ опять—новыя гидры, то есть—уже правнучки.

Такъ, изъ одной гидры получается цѣлый кустикъ гидръ, вырастающихъ другъ изъ друга, какъ одна вѣтвь дерева изъ другой. Поэтому то всѣхъ ихъ и называютъ почками. Всѣ эти гидры остаются связанными другъ съ другомъ, потому что у нихъ общія стѣнки тѣла. Такія соединенія животныхъ, обладающихъ нѣкоторыми общими органами,—называются колоніями.

Колоніи гидры недолговѣчны, потому что онѣ разрастаются только въ жаркое время года, когда гидра имѣетъ вокругъ себя изобиліе пищи. Къ осени гидры, составлявшія колоніи, расходятся: одна гидра отрывается отъ другой и начинаетъ жить отдѣльно. Такъ въ теченіе лѣта одна гидра можетъ дать начало множеству новыхъ гидръ: гидры въ продолженіе лѣта размножаются почками.

Кромѣ размноженія почками гидрѣ свойственно и размноженіе яйцами. Размноженіе яйцами у гидры наступаетъ осенью (рис. 101,2). Сами гидры послѣ того умираютъ, а изъ яицъ ихъ на слѣдующій годъ, съ возвращеніемъ теплыхъ дней, выходятъ новыя гидры.

Бадяга.—Бадяга (рис. 102) попадается лѣтомъ почти въ каждой рѣкѣ, почти въ каждомъ озерѣ. На первый взглядъ ее трудно признать за животное. Прежде всего она не можетъ двигаться. Всю жизнь свою она проводитъ на одномъ мѣстѣ, приросши къ какому-нибудь подводному предмету. Затѣмъ мы не найдемъ у нея никакихъ знакомыхъ намъ органовъ. Наконецъ, мы не замѣтимъ даже, чтобы тѣло ея имѣло какую-нибудь опредѣленную форму. Иногда оно походитъ на какой-то желвакъ или натекъ, въ родѣ натековъ или наплывовъ, которые часто встрѣчаются на стволахъ старыхъ деревьевъ; иногда же оно напоминаетъ сучковатую палку или даже кустикъ какого-то страннаго растенія безъ листьевъ, съ немногими короткими и довольно толстыми вѣточками. Часто оно бываетъ зеленоватаго цвѣта, и тогда сходство бадяги съ растеніемъ еще болѣе увеличивается.

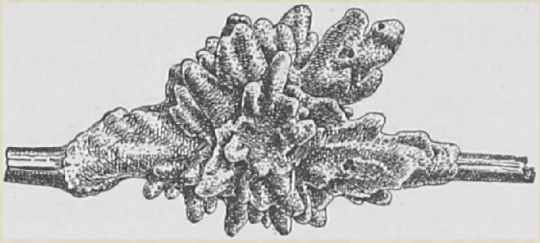


Рис. 102.—**Бадяга**, растущая на старой вѣткѣ, упавшей въ воду. (Уменьшено).

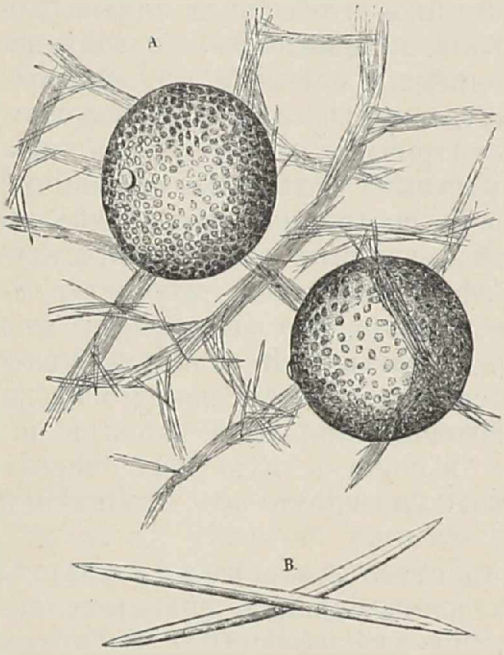


Рис. 103.—**Скелетъ бадяги.** *A*—при слабомъ увеличеніи: между петлями скелета лежатъ двѣ „почечки“; *B* – двѣ иголочки скелета при сильномъ увеличеніи.

Скелетъ губокъ.—Бадяга относится къ губкамъ. При словѣ губка мы вспоминаемъ о той губкѣ, которою стираютъ мѣлъ съ доски или моются. Но это не есть само животное „губка“, а только скелетъ одной изъ морскихъ губокъ, — скелетъ грецкой губки, состоящій

изъ очень тонкихъ переплетающихся между собою упругихъ нитей, или волоконъ, желтаго цвѣта. У бадяги есть также скелетъ, но онъ состоитъ изъ микроскопическихъ твердыхъ (кремнеземистыхъ) иголочекъ, сложенныхъ въ пучки. Пучки иголочекъ соединяются другъ съ другомъ концами, такъ что образуется настоящая сѣть (рис. 103, *А*), поддерживающая мягкое тѣло губки.

Каналы въ тѣлѣ губокъ.—Возьмемъ только что вынутую изъ воды бадягу и посмотримъ на нее въ лупу. Тогда мы увидимъ, что все тѣло ея покрыто мельчайшими дырочками или порами, а между ними, тамъ и сямъ бросятся въ глаза болѣе крупныя отверстія, такъ называемыя устьица (рис. 104).

Рис. 104. Часть поверхности грецкой губки при слабомъ увеличеніи. Видно одно устьице и группы мелкихъ поръ.

Положимъ бадягу въ тазъ съ водой такъ, чтобы вода едва ее покрывала, и прибавимъ въ воду какого-нибудь безвреднаго мелкаго, нерастворимаго въ водѣ порошка. Присматриваясь къ водѣ, мы замѣтимъ, какъ отдѣльныя крупинки порошка постоянно подплываютъ къ губкѣ и входятъ въ ея поры, а спустя нѣкоторое время выходятъ черезъ устьица. Что заставляетъ ихъ такъ двигаться?... Конечно, онѣ увлекаются токомъ воды: вокругъ губки происходитъ постоянный водоворотъ; вода входитъ черезъ поры внутрь тѣла и выходитъ изъ него черезъ устьица, а вмѣстѣ съ собою увлекаетъ все, что въ ней плаваетъ.

Черезъ поры вода попадаетъ въ узкіе каналы (трубки), а по нимъ доходитъ до маленькихъ круглыхъ полостей, лежащихъ внутри тѣла губки (рис. 105). Въ этихъ то полостяхъ и находится причина постояннаго тока воды. Внутренняя поверхность ихъ покрыта безостановочно двигающимися нѣжными волосками. Своимъ движеніемъ („мерцаніемъ“) волоски вызываютъ однообразный токъ воды по развѣтвляющимся каналамъ внутри тѣла губки.

Эти полости, покрытыя мерцающими волосками, сами получили названіе мерцательныхъ камеръ. Изъ мерцательныхъ камеръ вода снова выходитъ изъ тѣла, но уже по другимъ каналамъ. Эти выводные каналы соединяются другъ съ другомъ во все болѣе и болѣе крупные каналы и, наконецъ, приводятъ къ устьицамъ.

Постоянный токъ воды въ тѣлѣ губокъ имѣетъ для нихъ большое значеніе. Прежде всего, благодаря ему, освѣжается вода, находящаяся въ тѣлѣ губки, что необходимо для ея дыханія. Затѣмъ вмѣстѣ съ водою приносится и пища губки, которая обыкновенно состоитъ изъ мельчайшихъ гніющихъ остатковъ различныхъ животныхъ и растеній.

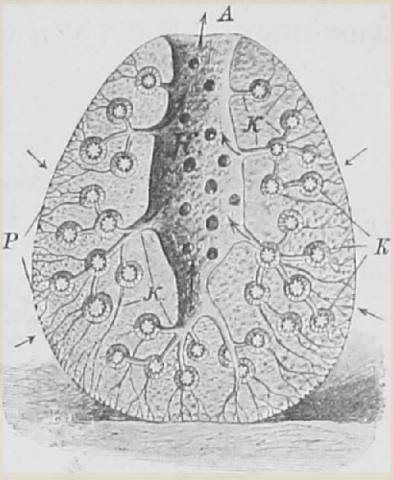


Рис. 105. **Упрощенное изображеніе продольнаго разрѣза черезъ губку.** — *P* — поры; *K* — мерцательныя камеры: *A* — устьице. (Стрѣлки указываютъ направленіе тока воды).

Размноженіе бадяги.—Бадяга живетъ только одно лѣто. Осенью она помираетъ, но къ этому времени въ тѣлѣ ея образуются такъ называемыя „почечки“ (см. рис. 101, *A*). Каждая почечка имѣетъ форму шарика и снабжена особою оболочкою. Почечки бадяги остаются на зиму, а весной разрастаются въ новыхъ бадягъ.

4. Простѣйшія.

Амеба.—Амёбы принадлежатъ къ самымъ простымъ и въ то же время къ однимъ изъ самыхъ мелкихъ животныхъ. Лѣтомъ онѣ часто въ громадномъ количествѣ попадаются на днѣ небольшихъ прѣсноводныхъ бассейновъ: болотъ, прудовъ, канавъ, застоявшихся дождевыхъ лужъ и т. п. Если зачерпнуть банкою со дна такого бассейна воды вмѣстѣ съ соромъ или иломъ, то, разсматривая капельки этой воды въ микроскопъ, можно встрѣтить въ нихъ—среди цѣлаго міра своеобразныхъ микроскопическихъ существъ—и амёбъ. Мы не замѣчаемъ обыкно-

венно этихъ животныхъ потому, что они слишкомъ мелки. Для знакомства съ ними необходимъ—микроскопъ.

Амёба совсѣмъ не напоминаетъ знакомыхъ уже намъ животныхъ. Все тѣло ея (рис. 106) состоитъ изъ одной микроскопической капельки особаго полужидкаго вещества, называемаго протоплазмой, внутри которой находится маленькій шаровидный пузырекъ, построенный тоже изъ протоплазмы особаго состава и называемый ядромъ. Никакихъ органовъ, похожихъ на органы ранѣе разсмотрѣнныхъ нами животныхъ, мы здѣсь не найдемъ.

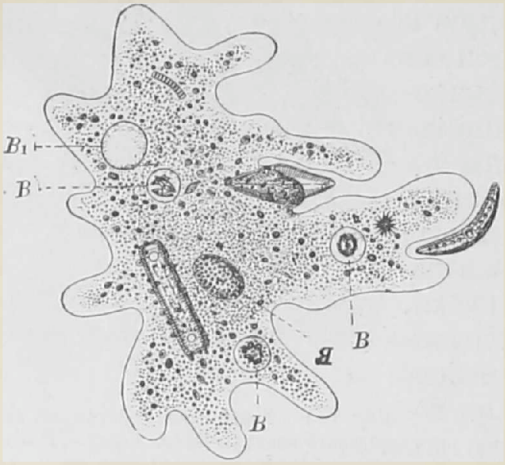


Рис. 106.—**Амёба**. Изъ тѣла выдаются ложноножки. Съ правой стороны животное „заглатываетъ“ двѣ микроскопическія водоросли. *Я*—ядро; *B*—проглоченная пища. (Сильно увеличено).

Тѣло амёбъ не имѣетъ опредѣленной формы вслѣдствіе того, что на поверхности его въ любомъ мѣстѣ выдвигаются и снова втягиваются выступы ея протоплазмы, то короткіе и широкіе, то узкіе и длинные, напоминающіе корни растеній. Такіе выступы тѣла амёбъ называются ложноножками, потому что посредствомъ нихъ амёбы могутъ передвигаться, какъ бы переливаясь съ мѣста на мѣсто. Благодаря выпусканію и втягиванію ложноножекъ, форма тѣла амёбы постоянно мѣняется.

Питаніе и размноженіе амёбы.—Питаются амёбы различными другими еще болѣе мелкими организмами. Такъ какъ тѣло амёбы состоитъ изъ жидкой протоплазмы, то для поглощенія пищи ей не надо особыхъ органовъ. Въ любомъ мѣстѣ тѣла пища, на которую натыкается амёба при своемъ передвиженіи, можетъ проникнуть внутрь тѣла (рис. 106 и рис. 107), гдѣ она и переваривается. Остатки непереваренной пищи выталкиваются тоже черезъ любое мѣсто тѣла наружу. Такимъ образомъ, амёба захватыва-

етъ и проглатываетъ пищу какимъ угодно мѣстомъ поверхности своего тѣла.

Дышитъ амёба, или, точнѣе говоря, поглощаетъ растворенный въ водѣ кислородъ тоже всею поверхностью тѣла. Особыхъ органовъ дыханія у нея нѣтъ.

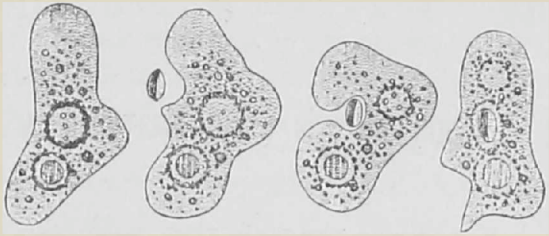


Рис. 107.—**Амёба, пожирающая водоросль.** Четыре послѣдовательныхъ момента поглощенія водоросли. (Увеличено).

Питаясь и усваивая пищу, амёба довольно быстро растетъ. Достигнувъ полнаго возраста, амёба размножается посредствомъ дѣленія. Сначала дѣлится ея ядро на два новыхъ ядра, а потомъ и все тѣло на двѣ части,—каждая со своимъ ядромъ,—какъ это показано на рисункѣ (рис. 108). Мы можемъ сказать, что изъ одной амёбы „матери" происходятъ двѣ новыхъ амёбы—„дочери". Каждая изъ амёбъ-дочерей теперь, въ свою очередь, будетъ ползать, заглатывать и переваривать пищу, расти и, наконецъ, снова раздѣлится на двѣ новыхъ амёбы. Такъ число амёбъ очень быстро увеличивается, и въ теченіе нѣсколькихъ дней изъ одной амёбы получаются десятки и сотни новыхъ амёбъ.

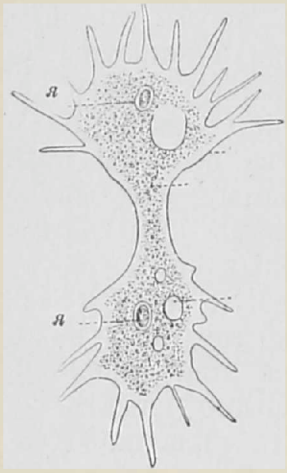


Рис. 108.—**Дѣлящаяся амёба.** *я*—ядро.

Животныя, тѣло которыхъ, какъ у амёбы, состоитъ изъ одного комочка или капли протоплазмы, за простоту своего строенія называются простѣйшими.

IV.—Общія понятія о систематическомъ раздѣленіи животныхъ.

Клѣточное строеніе тѣла животныхъ.—Какъ у амёбы, такъ и у всѣхъ другихъ животныхъ дѣятельныя части тѣла состоятъ изъ протоплазмы; но въ то время, какъ у амёбы (и, вообще, у простѣйшихъ животныхъ) все тѣло представляетъ только одну капельку, одинъ комочекъ этой протоплазмы, у болѣе сложныхъ животныхъ оно построено изъ громаднаго количества подобныхъ же микроскопическихъ комочковъ протоплазмы,—каждый со своимъ ядромъ. Такіе комочки протоплазмы называются клѣтками. Такимъ образомъ, всѣ животныя (какъ и растенія) сходны между собою въ томъ, что тѣло ихъ всегда построено изъ клѣтокъ, подобно тому какъ наши зданія сложены изъ отдѣльныхъ камней или кирпичей.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ легко можно видѣть составъ изъ клѣтокъ той или другой части тѣла животнаго. Напримѣръ, съ поверхности тѣла лягушекъ время отъ времени сходитъ лоскутками, въ видѣ прозрачныхъ пленокъ, старый наружный слой кожи. Такой лоскутокъ, разсматриваемый въ микроскопъ нѣсколько напоминаетъ торцовую мостовую. Какъ торцовая мостовая построена изъ отдѣльныхъ многогранныхъ деревяшекъ, расположенныхъ въ одинъ слой, такъ и этотъ лоскутокъ построенъ изъ мелкихъ плоскихъ многоугольныхъ клѣтокъ. Въ каждой изъ клѣтокъ видно маленькое округленное ядро (рис. 109).

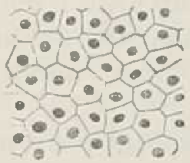


Рис. 109.—Наружный слой кожи лягушки. (Сильно увеличено).

Какъ у амёбы, такъ и у клѣтокъ вообще всѣ измѣненія, происходящія въ нихъ, вся ихъ дѣятельность зависитъ отъ протоплазмы. Такъ какъ, съ другой стороны, изъ клѣтокъ построены всѣ живыя существа, то мы мо-

жемъ сказать, что жизнь каждаго изъ нихъ зависитъ отъ той же протоплазмы.

Животныя одноклѣточныя и многоклѣточныя.—Простѣйшія животныя, тѣло которыхъ, какъ сказано, состоитъ изъ одной только клѣтки, называются иначе одноклѣточными; всѣ же остальныя животныя, тѣло которыхъ построено изъ многихъ клѣтокъ, называются многоклѣточными.

Въ тѣлѣ многоклѣточныхъ животныхъ клѣтки—неодинаковы, и каждая изъ нихъ въ отдѣльности не могла бы выполнить всей той работы, которая нужна для жизни всего животнаго, а, слѣдовательно, и ея собственной. Какая-нибудь клѣтка нашей кожи не можетъ, напримѣръ, поглощать непереваренную пищу и переваривать ее внутри своего тѣла. Для питанія ей должна быть доставлена уже переваренная пища. Слѣдовательно, такая клѣтка не могла бы жить самостоятельно безъ связи съ другими клѣтками тѣла.

Разница между клѣтками тѣла многоклѣточныхъ животныхъ зависитъ отъ того, что нужная для жизни всего животнаго работа распредѣлена между его клѣтками неодинаково. Однѣ клѣтки выполняютъ одну часть этой работы, другія—другую, третьи—третью и т. д. Только работа всѣхъ родовъ клѣтокъ вмѣстѣ обезпечиваетъ жизнь всего организма.

Изъ сказаннаго слѣдуетъ, что многоклѣточныя животныя отличаются отъ одноклѣточныхъ не только тѣмъ, что состоятъ изъ многихъ клѣтокъ, но главнымъ образомъ тѣмъ, что состоятъ изъ различныхъ клѣтокъ.

Видъ и родъ.—Всѣ живыя существа происходятъ отъ себѣ подобныхъ путемъ ихъ размноженія. При размноженіи каждое изъ нихъ передаетъ свои особенности по наслѣдству своимъ потомкамъ или дѣтямъ. Тѣ особенности, которыми отличается, напримѣръ, воробей отъ вороны, существовали у его родителей и будутъ существовать у его дѣтей. Такое свойство живыхъ существъ называется наслѣдственностью.

Зная о наслѣдственности и встрѣчая гдѣ-нибудь одинаковыхъ между собой животныхъ, напримѣръ, стаю воробьевъ, мы можемъ допустить, что всѣ они составля-

ютъ потомство однихъ первоначальныхъ родителей,—что всѣ они, такимъ образомъ, приходятся другъ другу родственниками. Всѣхъ такихъ животныхъ, которыя походятъ другъ на друга не меньше, чѣмъ дѣти однихъ и тѣхъ же родителей, и которыя, размножаясь, могутъ давать начало точно такимъ же животнымъ,—называютъ видомъ. Такимъ образомъ, всѣ домашніе воробьи, населяющіе землю, относятся къ одному виду „домашняго воробья", всѣ сѣрыя вороны—къ одному виду „сѣрой вороны", всѣ львы—къ одному виду „льва", всѣ бабочки крапивницы—къ одному виду „крапивницы" и т. д.

Сравнивая между собою различные виды животныхъ, мы замѣчаемъ, что разница между ними не одинакова: она бываетъ то больше, то меньше. Напримѣръ, разница между домашнимъ воробьемъ и полевымъ воробьемъ меньше, чѣмъ между воробьемъ и вороной, а еще больше разница между воробьемъ и львомъ или крапивницей. Это показываетъ, что одни виды стоятъ другъ къ другу по своимъ особенностямъ ближе, другіе дальше; у видовъ болѣе близкихъ другъ къ другу больше и одинаковыхъ особенностей (признаковъ). Виды, очень близкіе между собой, соединяютъ поэтому опять вмѣстѣ въ одну болѣе крупную группу, называемую родомъ. Напримѣръ, домашній и полевой воробей относятся къ одному роду—„воробья", сѣрая ворона и воронъ относятся къ одному роду „вороны" и т. д.

Система животныхъ.—Для удобства сравненія между собою животныхъ можно поступать такимъ же образомъ, какъ при раздѣленіи ихъ на виды и роды. Подобно тому, какъ при раздѣленіи животнаго царства на виды и роды, мы сравнивали между собою отдѣльныхъ животныхъ, а—затѣмъ сравнивали между собою виды и соединяли болѣе сходные изъ нихъ въ роды,—такъ и теперь мы можемъ сравнивать между собою—уже роды и соединять сходные роды въ болѣе крупныя группы, потомъ—сравнивать эти группы и соединять ихъ въ еще болѣе крупныя группы и т. д.

Такое раздѣленіе живыхъ существъ (какъ и вообще различныхъ предметовъ) по ихъ особенностямъ на отдѣльныя мелкія и крупныя группы, при чемъ каждая

болѣе крупная группа составляется изъ болѣе мелкихъ,— называется системою. Это можно сравнить съ раздѣленіемъ многозначныхъ чиселъ, гдѣ, напримѣръ, тысячи состоятъ изъ сотенъ, сотни изъ десятковъ, десятки изъ единицъ. Сравнивая съ числами, мы можемъ назвать „видъ“ единицею системы живыхъ существъ.

Раздѣленіе животнаго царства на типы. — На основаніи всего, что мы теперь знаемъ о животныхъ, мы можемъ раздѣлить ихъ царство, прежде всего, на двѣ группы (подцарства): на животныхъ одноклѣточныхъ и животныхъ многоклѣточныхъ. Между многоклѣточными мы, затѣмъ, отличили животныхъ безъ полости тѣла и животныхъ съ полостью тѣла. Къ первымъ относятся губки, кишечнополостныя и плоскіе черви, ко вторымъ—всѣ остальныя. Губки, кишечнополостныя, плоскія черви и другія подобныя же группы животныхъ называются отдѣлами или типами. Такимъ образомъ, царство животныхъ дѣлится на нѣсколько типовъ, а типы уже на болѣе мелкія группы — вплоть до вида.

Это раздѣленіе животныхъ можно представить въ видѣ слѣдующей таблицы:

А. **Животныя многоклѣточныя.**

Животныя съ полостью тѣла.

1 типъ. Позвоночныя (раздѣляются на млекопитающихъ, птицъ, пресмыкающихся, земноводныхъ и рыбъ).

2 типъ. Членистоногія (раздѣляются на насѣкомыхъ, многоножекъ, паукообразныхъ и раковъ).

3 типъ. Мягкотѣлыя.

4 типъ. Черви (наприм., кольчатые черви).

5 типъ. Круглые черви.

Животныя безъ полости тѣла.

6 типъ. Плоскіе черви (напримѣръ, солитеры).

7 типъ. Кишечнополостныя.

8 типъ. Губки.

Б. **Животныя одноклѣточныя.**

9 типъ. Простѣйшія.

Учебники Пироговскаго Товарищества

для среднихъ учебныхъ заведеній.

Проф. Ю. Вагнеръ.—Природовѣдѣніе. ч. I-я—Воздухъ. Вода. Земля. 2-е исправл. изд.—ц. 50 к.; ч. 2-я—Растенія 2-е исправл. изд.—ц. 45 к.; ч. 3-я—Человѣкъ и животныя—2-е исправл. изд. (съ цвѣтн. таблиц.)—ц. 60 к.

Проф. В. Завьяловъ.—Анатомія и физіологія человѣка.—2-е изд. ц. 90 к.

Проф. В. Заленскій.—Ботаника.—ц. 80 к.

Проф. В. Заленскій.—Физіологія растеній.—2-е изд.—ц. 80 к.

Проф. А. Нечаевъ.—Минералогія и геологія.—2-е дополн. изд.—ц. 90 к.

Проф. А. Нечаевъ.—Практ. занятія по кристаллографіи. ц. 50 к.

Проф. К. Покровскій.—Космографія—2-е испр. изд.—ц. 1 р.

Проф. А. Нечаевъ, В. Заленскій и А. Лебедевъ. Курсъ естественной исторіи. Съ большимъ числомъ рисунковъ и цвѣтными таблицами минераловъ, растеній и животныхъ.—ц. 1 р. 50 к.

Проф. Ю. Н. Вагнеръ.—Учебникъ зоологіи. Съ 355 рис. и 10 цвѣтн. таблицами—ц. 1 р. 50 к.

Проф. О. Шмейль.—Человѣкъ. Авториз. переводъ подъ ред. проф. В. Завьялова. Съ рис. и 2 цвѣтн. табл.—ц. 50 к. (въ перепл.).

Проф. О. Шмейль.—Человѣкъ и животныя.—Авториз. перев. подъ редак. и съ дополн. проф. Ю. Вагнера. Съ рис. и 6 цвѣтными табл.—ц. 1 р.

Проф. О. Шмейль.—Растенія.—Авториз. перев. подъ редакц. и съ дополн. проф. В. Заленскаго. Съ 131 рис. и 6 цвѣтн. табл.—ц. 85 к.

Всѣ учебники одобрены Ученымъ Комитетомъ М. Н. Пр.

Вышли изъ печати:

Прив.-доц. М. Дукельскій.—Учебникъ химіи—ц. 80 к.

Проф. О. Шмейль.—Начальное природовѣдѣніе.

Ч. 1-я.—Физика, Химія, Минералогія—ц. 70 к.

Ч. 2-я.—Человѣкъ и животныя—ц. 70 к.

15634

ПОУНБ
00297113